BRASIL AÇUCAREIRO

Ano L — Vol. XCIX — Março de 1982 — Nº 3

MIC
INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO N.º 22.789, DE 1.º DE JUNHO DE 1933

Sede: PRAÇA QUINZE DE NOVEMBRO, 42 — RIO DE JANEIRO — RJ
Caixa Postal 420 — End. Teleg. "Comdecar"

BRASIL AÇUCAREIRO

ISSN 0006-9167

índice

MARÇO – 1982

IAA LANÇA TRÊS NOVAS VARIEDADES DE CANA

O Instituto do Açúcar e do Álcool liberou no dia 19 de março três novas variedades de cana-de-açúcar para a Região Centro-Sul do Brasil. Trata-se das RB725828, RB725147 e RB735275, que foram obtidas, após dez anos de exaustivas pesquisas, pelos técnicos do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (PLANALSUCAR), um Projeto Especial do IAA.

Com a presença do Secretário-geral do MIC, do Presidente do IAA, autoridades estaduais e municipais, técnicos da área, o ato de lançamento dessas variedades ocorreu às 10 horas do dia 19, na sede da Coordenadoria Regional Sul do PLANALSUCAR, à via Anhangüera Km 174, em Araras, município do Estado de São Paulo.

O lançamento das variedades RB ("República do Brasil") para a Região Centro-Sul do Brasil assume importância nacional, porque esses novos cultivares contribuirão para o aumento do rendimento agrícola e industrial da cana-de-açúcar na Região que atualmente responde por cerca de 50% do açúcar e 70% do álcool produzidos no País.

De acordo com o agrônomo Sizuo Matsuoka, chefe da Seção de Melhoramento da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR, a liberação de variedades de cana "não é um trabalho fácil". O melhorista salienta que "a evolução da cultura da cana-de-açúcar deve se basear num programa de melhoramento que continuamente crie novas variedades que substituam variedades já em degenerescência e que ofereçam ao produtor a oportunidade de aumentar a produtividade de sua terra cada vez mais, apenas escolhendo a muda da variedade mais adequada para suas condições, sem nenhum custo adicional com insumos."

Chegar a variedades cada vez melhores é um desafio. Os técnicos de Melhoramento do IAA/PLANALSUCAR acreditam que esse desafio é a mola mestra de todo o programa de melhoramento, pois "um resultado final positivo depende da escolha acertada dos progenitores, da realização de seleções rigorosas, dos cuidados na experimentação e da análise correta dos resultados". Esse processo demora cerca de 10 anos e, passado todo esse tempo, corre-se o risco de que nenhuma variedade seja obtida.

O IAA, através do PLANALSUCAR, só libera uma variedade quando ela possui características que a tornam superior às variedades já em cultivo. As variedades RB têm boa produção de açúcar e de álcool por área, apresentam resistência às doenças que afetam a cana, tolerância às pragas, e são adaptadas às condições de solo e de clima.

O superintendente geral do IAA/PLANALSUCAR, agrônomo Luiz Carlos Corrêa Carvalho, diz que não seria possível liberar as três variedades RB no próximo dia 19 caso o Instituto do Açúcar e do Álcool não tivesse investido em pesquisa acreditando que os resultados viriam somente depois de 10 anos. E reconhece que o investimento não explica todo o sucesso. "Se os produtores da Região Centro-Sul não tivessem ajudado, cedendo área para a experimentação, fornecendo insumos, mão-de-obra, implementos agrícolas etc., esse resultado demoraria mais a chegar."

Desde que foi criado, em 1971, o PLANALSUCAR já liberou 5 variedades de cana. As duas primeiras, para a Região Norte-Nordeste, foram obtidas pelos técnicos da Coordenadoria Regional Nordeste em 1977. No ano passado foi a vez da região norte fluminense, do Estado do Espírito Santo e da Zona da Mata de Minas Gerais (área de atuação da Coordenadoria Região Leste), cujos produtores passaram a contar com três novas variedades, criadas especificamente para a região.

Até o final deste anos será lançada nova variedade, desta vez pela Coordenadoria Regional Norte do IAA/PLANALSUCAR, sediada em Carpina, Pernambuco, com possibilidade de cultivo em toda a Região Nordeste.

A variedade RB725828 possui alto teor de açúcar, não floresce, não chocha e apresenta boa quantidade de cana por touceira, em cana-planta e, principalmente, em socas. Essa variedade amadurece relativamente cedo. Nesse aspecto, leva nítida vantagem sobre a variedade CB41-76, muito cultivada na Região. Essa RB pode apresentar mais açúcar que a NA56-79, a variedade mais cultivada na Região e a 2ª do Brasil, de agosto em diante. Como não floresce, ela pode ser colhida nessa época sem problemas. Quanto ao aspecto, a RB725828 tem colmo de porte ereto, grossura mediana, coloração verde-amarelada com manchas arroxeadas, folhas estreitas, palmito curto. É de fácil despalha.

Já a RB725147 tem o colmo medianamente ereto, grossura mediana, coloração verde-clara, sendo arroxeada nas partes não cobertas pela bainha; folhas de largura média; palmito médio; despalha regular. Quanto às suas características agroindustriais, merecem destaque a ausência de florescimento, a resistência ao Mosaico superior à da NA56-79, mediana resistência ao Carvão. Seu desenvolvimento vegetativo é lento no início, evoluindo rapidamente a partir da metade do ciclo vegetativo. Em termos de riqueza de açúcar, apresenta teor médio no início e no meio da safra. Porém, sua riqueza em sacarose chegou a suplantar a da NA56-79 no final da safra. Sua curva de manutenção é bem superior à da CB41-76, característica que se acentua do meio para o final da safra. Tem a grande vantagem de não apresentar o brusco decréscimo no teor de açúcar que normalmente se observa na CB41-76.

A RB735275 se caracteriza pelo crescimento bastante rápido. Também não floresce e se destaca pela elevada tonelagem de cana que apresenta. Sobressai-se ainda pela alta resistência ao Carvão, sendo de mediana resistência ao Mosaico. Não apresenta restrições quanto a outras doenças de importância. É de maturação tardia e o fato de não florescer favorece a sua utilização no final da safra. As observações indicam que é tolerante a solos de menor fertilidade. Seu colmo é ereto, de grossura mediana, de cor amarelo-esverdeada. Sua folha é de largura média, apresenta palmito longo e é de despalha regular. Na próxima edição, daremos detalhes das variedades lançadas.

TÉCNICOS REÚNEM-SE EM VIÇOSA

A atração de transferência de conhecimentos tecnológicos de centros mais avançados e a promoção de intercâmbio de experiência necessários ao desenvolvimento das usinas mineiras, foram os objetivos principais debatidos no "II Seminário de Tecnologia do Açúcar e do Álcool", na Universidade Federal de Viçosa, nos dias 9, 10 e 11 de março, Minas Gerais.

A abertura do seminário foi feita pelo reitor da UFV, professor Joaquim Aleixo de Souza, com a presença de técnicos e autoridades. Reuniu produtores e usineiros das principais usinas de açúcar do Estado, além de convidados especiais, como o presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA, Hugo de Almeida.

Tratou-se de uma promoção conjunta da Sociedade dos Técnicos Açucareiros do Brasil — STB e do Centro Brasileiro de Apoio à Pequena e Média Empresa — CEBRAE, através de seu agente no Estado, o CEAG-MG. Contou com o apoio do IAA/PLANALSUCAR, BDMG, Cooperativa dos Produtores do Açúcar de Minas Gerais, — COPAMINAS, Sindicato da Indústria de Açúcar no Estado de Minas Gerais, Associação dos Usineiros de Minas Gerais, Grupo Jaboticaba e Usina São João.

GAMELEIRA

Gameleira, a primeira destilaria de álcool do Mato Grosso, localizada em Sta. Teresinha, iniciou em fevereiro a contratação de sua parte industrial. A capacidade de produção da nova destilaria é de 150 mil litros/dia de álcool. Já estão desmatados 5.500 hectares, estando a Brasálcool responsável pela implantação do canteiro de mudas. O início do seu funcionamento está previsto para 1984.

Outra destilaria, a Rio Sabino, já iniciou o desmatamento, devendo utilizar no plantio as mudas de cana fornecidas pela Gameleira. Sua capacidade será também de 150 mil litros/dia.

Participam da destilaria Gameleira, além da Brasálcool, a SA Agropecuária Vale do Araguaia, a Fazendas Reunidas Nova Amazônia e a Indústria Nacional de Artefatos de Cimento. Do projeto Rio Sabino participam a Brasálcool, a Confesa — Colonização e Empreendimentos Ltda, a Tapiraguaia S.A. Agrícola e Pecuária, a Companhia de Desenvolvimento Brasil Central, a Sobloco Construtora e a Piraguaçu Agropecuária SA.

ARAÇATUBA

Os fornecedores de cana fundaram em Araçatuba, São Paulo, a sua Associação durante reunião organizada pela Analco, na sede do Sindicato Rural da Alta Noroeste, no mês passado.

PROTOCOLO DE INTENÇÕES

A empresa Florestamentos Minas Gerais (Florestaminas) assinou em fevereiro, um protocolo de intenções com as Secretarias da Agricultura e da Indústria, Comércio e Turismo, Ruralminas e Indi, para estudos de instalação de uma destilaria de álcool no Distrito Agroindustrial de Jaíba.

Pelo protocolo de intenções a Florestaminas implantará em 33 meses uma des-

tilaria de álcool, com produção inicial de 164 milhões de litros/ano. Atualmente se desenvolve na região agroindustrial as obras de implantação da infra-estrutura básica de irrigação, com a participação do Governo de Minas, Ministério do Interior e da Indústria e Comércio, BNDE, IAA, Codevasf e Ruralminas, para permitir o plnatio de cana-de-açúcar destinado às destilarias.

COCAMAR INVESTE EM ÁLCOOL

Três projetos serão colocados em funcionamento nos próximos meses, abril, maio e setembro deste ano, pela Cooperativa dos Cafeicultores de Maringá (Cocamar). O projeto referente ao mês de abril é de uma indústria de óleo bruto de caroço de algodão; no mês de maio, será uma usina-piloto com nova tecnologia para produção de álcool; e em setembro, uma fiação de algodão será produzida.

A usina-piloto, testará a nova tecnologia para a produção de álcool que absorverá Cr$ 71 milhões.

Para a planta-piloto que testará a nova tecnologia do álcool, os técnicos de seu laboratório indicam que esta apresentará uma produtividade maior que as destilarias convencionais.

ÁLCOOL ADITIVADO

A Copersucar interessada na produção experimental de álcool aditivado, em substituição do óleo diesel, aplicará 700 mil dólares (Cr$ 93 milhões) na construção de uma fábrica para a produção deste combustível.

O objetivo da Copersucar é ter no álcool aditivado um fator resultante de economia de divisas para o país da ordem de 4 bilhões de dólares.

Os resultados constatados, com êxito, já foram mostrados pela Mercedes-Benz do Brasil que experimentou o álcool aditivado há um ano atrás, e também em São Paulo foram feitos testes em ônibus.

NOVO HOSPITAL EM ARAÇATUBA

Os produtores de cana-de-açúcar em Araçatuba, resolveram unir-se para a construção de um novo hospital. Esta iniciativa veio devido a existência de sérios problemas pela falta de leitos.

Usineiros e produtores se reuniram em fevereiro passado para tentar solucionar a precariedade do sistema hospitalar. Participaram da assembléia mais de 80 produtores de cana, representando 14 destilarias de álcool.

PÓLO ALCOOLQUÍMICO

O Presidente das três associações que reúnem os plantadores de cana (Associação Fluminense dos Plantadores, Cooperativa dos Plantadores e Cooperativa de Crédito dos Plantadores, Oswaldo Barreto de Almeida, confirmou o empenho dos plantadores de cana-de-açúcar do Norte Fluminense (12 mil pequenos, médios e grandes fornecedores), na preparação e implantação do Pólo Alcoolquímico de Campos.

Para Oswaldo Almeida, a implantação do Pólo dependerá muito da comunidade agroaçucareira do Estado do Rio. Quanto aos fornecedores, o objetivo é atingir uma unidade para processamento químico-industrial do álcool.

No que se refere à irrigação, Oswaldo

Barreto está se empenhando na obtenção de recursos para incrementar o Programa de Irrigação de Lavouras que vem sendo realizado através do método peruano (por gravidade e inundação de sucos, chamado de sistematização do solo), onde os lavradores estão obtendo maior rentabilidade na produtividade.

CAMINHÃO A ÁLCOOL

O emprego de caminhões movidos a álcool, em substituição aos veículos à Diesel utilizados nas Usinas para o transporte da cana, tem proporcionado à Usina Santa Eliza, de São Paulo, uma economia considerável de Cr$ 137.200,00 mensalmente, isto, por viatura.

A vantagem financeira conseguida com o uso do caminhão a álcool é de 20 por cento, em relação ao veículo a óleo Diesel.

COMPACTAÇÃO DO BAGAÇO

O bagaço de cana está sendo aproveitado para a substituição do óleo combustível nas caldeiras industriais, na Usina Santa Lydia, em Ribeirão Preto. Os técnicos da usina explicam a utilização do bagaço somente em caldeiras de usinas de açúcar e destilarias de álcool, mas ainda não em outras indústrias. Isto é explicado pela dificuldade do manuseio do bagaço, de sua umidade, armazenagem e o alto custo do transporte, tendo como conseqüência o desperdício do produto nas usinas.

O aproveitamento na Santa Lydia é feito pela compactação do bagaço, reduzindo de 50 para 20% o teor de umidade. As vantagens deste sistema são a redução dos detritos na indústria canavieira e economia substancial para o país na importação de petróleo.

A PRIMEIRA MICRO DA PARAÍBA

Já está funcionando a primeira microdestilaria de álcool produzido de cana-de-açúcar e sorgo sacarino, na Paraíba. A inauguração foi no final de fevereiro, no município de Areia, pela Interálcool. Segundo o diretor da empresa, Renato Pavan, é muito importante o papel exercido pelas pequenas destilarias (capacidade a partir de 2.500 litros de álcool por dia), para uma melhor remuneração do trabalhador do campo. Isto levará o proprietário a não depender exclusivamente do resultado de uma única atividade.

O outro papel da microdestilaria é a de racionalizar os custos agrícolas, produzindo o álcool para o consumo doméstico, assim como o aproveitamento de adubos e ração.

OTIMISMO MINEIRO

Minas Gerais está com esperanças de voltar a pertencer ao quadro nacional, como o quarto produtor de cana-de-açúcar do país, ultrapassando o Estado do Rio de Janeiro. A última vez que isto ocorreu foi em 80, quando Minas conseguiu uma safra de 9,6 milhões de sacas de açúcar.

Apesar dos problemas, com as geadas que atingiram o Sul de Minas baixando a produção para 8,9 milhões de sacas, o presidente do Sindicato das Indústrias de Açúcar do Estado de Minas, Cláudio Veiga Brito, espera que este ano a safra chegue perto de 9,5 milhões de sacas de açúcar. Os novos números poderão ser conseguidos com as expansões programadas para usinas e destilarias mineiras.

MAIS AÇÚCAR PARA A RÚSSIA

O maior volume de açúcar já exportado para a União Soviética foi embarcado no navio grego "Kavo XIFIAT", no início do mês de março, pelo Terminal Açucareiro do IAA, no Porto de Jaraguá, Maceió. São 32 mil toneladas que irão render 10 milhões de dólares, informou o superintendente do Instituto do Açúcar e do Álcool, em Alagoas, Marcos Rubens Pacheco.

COTAS DA OIA

Depois da revisão feita pela Organização Internacional do Açúcar (OIA) as cotas-base de exportação dos países membros foram elevadas de 17,3 milhões, em 81, para 19,44 milhões de toneladas este ano, beneficiando o Brasil e a Austrália.

As exportações globais serão provisoriamente limitadas em 82, a 16,5 milhões de toneladas contra 15,5 milhões no ano passado, com esta revisão sujeita a ajustes em função das estatísticas de exportação para 1981 da Costa Rica, Equador, Guatemala e de Moçambique.

O Brasil terá sua cota elevada em 542 mil toneladas, ficando com 3 milhões 290 mil. A Austrália, 723 mil toneladas, atingindo 3 milhões 330 mil.

AMAZONAS: POTÊNCIA DA CANA

Para estudar o melhor aproveitamento do potencial energético dos resíduos da cana-de-açúcar, reuniram-se em fevereiro na sede da Celetramazon — Centrais Elétricas do Amazonas, a Comissão Interministerial e as Concessionárias de energia elética dos Estados do Acre, Rondônia, Amazonas, Pará e territórios do Amapá e Roraima.

O objetivo da reunião é fazer o acompanhamento e a identificação dos autoprodutores de energia e suas necessidades regionais, visando a elaboração de estudos que permitem a substituição de derivados de petróleo por uma alternativa energética regional.

TECNOLOGIA AÇUCAREIRA NO MUNDO

Compilado por Joaquim Fontelles

NACIONAIS

MAIS FINANCIAMENTO PARA O PROÁLCOOL

O Proálcool terá este ano uma complementação de recursos da ordem de Cr$ 40 bilhões sobre seu orçamento inicial de Cr$ 44,2 bilhões, garantindo assim a continuação dos projetos de destilarias em andamento. Com isso, o Proálcool totalizará recursos totais no montante de Cr$ 84 bilhões. Os restantes acréscimos de verbas ao Programa Cr$ 6 bilhões para o Banco do Brasil e Cr$ 3,3 bilhões para o BNDE estão incluídos nos Cr$ 40 bilhões aprovados (A Lav. 81)

MELAÇO E MATÉRIA-PRIMA

O técnico Branco Ferreira, se baseando num diagrama analítico de J. M. Patureau, nos mostra que o melaço é suscetível de utilização direta através de seu uso como adubos, de utilização após processo de transformação simples, quando o temos como alimentos para animais, assim quando nos é fornecido como acetaldeído, butano-acetona, ácido acético, álcool etílico, leveduras para alimentação, rum, leveduras para panificação. Exigindo-se tecnologia mais complexa, dele podemos obter a lisina, o ácido cítrico, glutamato de sódio.

Fazendo considerações gerais sobre o melaço observa que as suas utilizações têm-se progressivamente diversificado e ampliado com o aumento da oferta e o progresso das novas tecnologias. Que há um quarto de século atrás existiam ainda usinas de açúcar que por falta de infra-estrutura e preços para o escoamento dos seus melaços eram obrigadas a lançá-los fora como efluentes indesejáveis. Mas, com o incremento da procura de melaços de cana por parte dos países industrializados cresce o parque de armazenamento portuário nos países canavieiros das zonas tropicais com um contínuo afluxo de comercialização do produto.

O autor observa que, excluindo movimentos esporádicos diferentes, a partir da década de 70 começou a verificar-se uma tendência crescente dos países em vias de desenvolvimento, na procura da utilização local dessa matéria-prima, apesar das carências de "know-how" que muitas vezes enfrentam e procuram tornear, quer avançando nas modalidades transformadoras mais simples, quer sacrificando a obtenção de níveis de qualidade e rendimentos elevados. (Boletim n.° 17-81)

VINHOTO E ENERGIA

Dentre as várias alternativas para a reciclagem do vinhoto, a fermentação anaeróbica é aquela na qual ocorre uma hidrólise enzimática dos solos orgânicos que após serem utilizados pelos microorganismos, resultam em 2 ácidos orgânicos, que por sua vez transformam-se em gás metano através das bactérias metanogênicas.

Segundo os técnicos, a futura escassez mundial de proteínas e os problemas de poluição hídrica, ambos os estudos de biomassa fúngica com vista ao aproveitamento de efluentes industriais, inclui certamente o vinhoto. É que a atividade biológica aeróbica de espécies microbianas tais como, fungos, bactérias e levedos, reduzem o teor de matéria orgânica desses efluentes, e no caso o seu DBO (demanda biológica de oxigênio), transformando-a em biomassa rica em proteína.

O grupo de vantagens oferecida pela fermentação aeróbica para a produção de biomassa consiste em que uma grande quantidade de proteína pode ser produzida em uma área limitada; que a mesma quantidade de biomassa pode ser produzida em menos tempo pela fermentação aeróbica do que através de plantas ou da pecuária, e assim, um alto percentual dos nutrientes (90%) é absorvido pelos microorganismos nos tanques de fermentação.

Esse fato em si mesmo, de grande significado industrial, levou Rittner a afirmar que a concentração e eventual secagem do vinhoto para a obtenção de nutrientes destinados ao uso em rações balanceadas e de adubos, permite a obtenção de um produto capaz de propiciar uma renda adicional para a empresa de álcool. De modo que a lucratividade deste processo está altamente relacionada à disponibilidade de energia dentro do sistema. (A Lav. 81)

EXPORTAÇÃO DE AGUARDENTE

Fala-se da possibilidade de um consórcio vir a ser formado com o objetivo de fomentar a exportação sistematizada de aguardente de cana-de-açúcar do nosso país para o mundo.

A iniciativa, em princípio, conta com o apoio da CEAG-SP, projeção paulista do CEBRAE (Centro Brasileiro de Apoio à Pequena e Média Empresa) aprovada pelos produtores paulistas e fluminenses reunidos em Guaratinguetá.

Estudos realizados pela Comissão de Aguardente da SNA, revelam que haverá necessidade de um esforço conjugado entre industriais e autoridades brasileiras para que a aguardente do país consiga conquistar uma fatia no mercado externo, onde as multinacionais dominam os principais canais de distribuição e temem a concorrência da famosa cachaça nacional.

E ainda, segundo os mesmos estudos, a capacidade ociosa do parque industrial brasileiro e a disponibilidade de matéria-prima que pode advir da abertura de novas fronteiras agrícolas e da introdução de técnicas de cultivo intensivo, facultarão que a aguardente do Brasil estabeleça séria competição com o uísque da Escócia ou com a vodca da Rússia ou da Polônia (A Lav. 81)

INTERNACIONAIS

HIDRÓLISE DO BAGAÇO FURFUROL

Entre os produtos que se pode obter do bagaço via hidrólise, se encontram o furfurol e o mel hidrolítico, observa o Técnico Herly Noa Silverio, nas suas considerações sobre os derivados da cana-de-açúcar.

O furfurol é um produto de ampla utilização no mundo, com a característica de produzir-se só por via de hidrólises de resíduos agrícolas e florestais e em particular o bagaço.

Na produção de furfurol a partir do bagaço, não é necessário desmedular, e o resíduo lignocelulósico que se obtém pode ser utilizado como combustível no próprio processo.

O furfurol constitui matéria-prima para a produção de álcool furfurílico, álcool tetraídrico furfurílico, tetraidro furano e outros derivados. É também, ao mesmo tempo, empregado como solvente seletivo na produção de graxas e azeites lubrificantes. Também é utilizado para a produção de massas anticorrosivas, herbicidas, fungicidas, fármacos, nylon 66, etc.

Sabe-se hoje, que a capacidade mundial instalada de furfurol é em torno de 300 000 toneladas, com uma produção estimada de quase 200 000 toneladas. Os Estados Unidos produzem cerca de 50%. Atualmente 50% da produção mundial de furfurol se obtém do bagaço de umas 30 outras espécies de plantas.

Não obstante a experiência existente na produção industrial de furfurol, ele apresenta ainda dificuldades em todos os processos tecnológicos, onde as fábricas instaladas produzem em geral abaixo de suas capacidades projetadas. A planta da República Dominicana, por exemplo, que utiliza o processo descontínuo com ácido, tem podido superar as dificuldades tecnológicas.

O fator que mais incide no custo de produção de furfurol, segundo os técnicos, é o bagaço, pois em condições desfavoráveis o custo dele como matéria-prima está em torno de US$ 1 000 a tonelada.

O furfurol tem um preço aproximadamente de 1 200 dólares a tonelada, enquanto se estima um déficit no mercado mundial de aproximadamente 30 000 toneladas, com tendência a um aumento nos próximos anos. (C. AZuc julho/set. 81).

CARVÃO ATIVADO

Ainda dentro dos subprodutos da cana, fala-se muito do carvão ativado como material poroso de grande poder absorvente e de ativação de vários materiais.

Embora a literatura a respeito não se refira à existência no mundo de plantas de carvão ativado a partir do bagaço, exceto uma espécie que foi usada no México por algum tempo, é possível dizer que a mesma é tecnicamente possível.

Há pouca informação sobre o carvão ativado, ainda que se conheça que os principais produtores são os Estados Unidos, Japão, Holanda e Bélgica.

Existem duas tecnologias de produção de carvão ativado: por ativação química e por ativação física. A grande maioria dos produtores utiliza o método de ativação física que, ainda que tenha maior consumo de matéria-prima fundamental, é um processo auto-energético, que praticamente não usa produtos químicos, o que torna os custos de produção mais baixos.

Sabe-se, entretanto, que o carvão ativado está em déficit no mercado mundial, em virtude do aumento de sua utilização, nos últimos tempos, ligada à descontaminação ambiental.

PROJETOS AÇUCAREIROS MUNDIAIS

A Cooperativa Agrária Onésimo Redondo (ACOR), na Espanha, construirá uma nova usina de açúcar de beterraba na província de Leão. Sua capacidade diária de moagem do produto será de 5000 toneladas, prevista para funcionamento em 1984. Segundo F. O. Licht, houve para tanto um investimento de US$ 62,6 milhões.

* * *

Em 5 de janeiro pp. o Paquistão e a Indonésia firmaram um acordo de US$ 27,6 milhões para construção de uma usina em Subang, na região ocidental de Java. A instalação, programada para funcionar em dezembro de 1983, terá capacidade de 3 000 toneladas diárias, que poderá ser ampliada para 4 000. O aludido acordo foi o primeiro na espécie firmado entre o Paquistão e a Indonésia, resultado dos entendimentos entre os governos de ambos os países, em 1980.

O Irak está começando nova fase de desenvolvimento na indústria açucareira com a conclusão das obras da usina de Hindiyan. Esta indústria, planejada para 30 000 toneladas/ano, deveria ter entrado em operação no ano passado, entretanto a guerra com o Irã ocasionara o retardamento daquela previsão. Fora ela projetada para atender a região de Musayeb — zona canavieira que tem tido sua capacidade de produção de beterraba desde 1970.

AÇÚCAR DE QUEIJO

O Ministro da Agricultura do Reino Unido Peyer Walker anunciou a existência de um novo edulcorante comestível extraído de um subproduto da fabricação do queijo, que seria o soro. Seus fabricantes dizem que o tal açúcar pode ser usado em uma grande variedade de produtos alimentícios a um custo muito mais baixo do que o de outras alternativas disponíveis. O "know-how" levou 5 anos de estudos, que importou no custo de US$ 1,9 milhão a cargo da Corning Glass, dos Estados Unidos, associada à Milk Marketing Board, da Grã-Bretanha, que esperam para breve a comercialização do produto. (Amerop Westway - n.° 99 - jan. 82)

AVALIAÇÃO DO CARRO A ÁLCOOL

Quando eclodiu a crise do petróleo, em 1973, abriam-se os olhos dos brasileiros para as terríveis realidades. Percebemos, então, pela primeira vez, que o Brasil construíra a sua civilização e o seu desenvolvimento sobre o petróleo importado e os baixos preços do combustível fóssil haviam obstado a investigação de novas fontes de energia. Nessa época, gastávamos em torno de 800 mil barris diários e o nosso consumo interno continuava em ascensão geométrica.

Nossos estoques eram suficientes para apenas quatro meses de consumo e a Nação Brasileira estava escravizada a um só produto. Silenciados os canhões no Oriente Médio, ficou pairando sobre nós a ameaça da interrupção do suprimento e a extrema vulnerabilidade brasileira. A crise do petróleo veio demonstrar que a nossa independência energética no campo da produção dos combustíveis liquidos dizia muito de perto à segurança e à soberania nacionais.

O Presidente dos EUA dissera que o consumo do petróleo do seu país estava pendurado num tênue fio de petroleiros ao longo do mundo. O nosso também, só que para o Brasil é muito mais difícil proteger, política, econômica e militarmente esse tênue fio. Não obstante, as aflições que se precipitaram, embora penosas, foram extremamente benéficas no sentido de compelir-nos às soluções.

Hoje, países mais desenvolvidos do mundo, aqueles que tiveram de submeter-se às mais duras provas de humilhação e de escassez estão, gradativamente, vencendo a batalha contra a dependência do petróleo e seus preços altos. Isto está sendo possível, com a substituição por fontes nacionais de energia alternativa e racionalização do uso do petróleo.

A maioria dos analistas concorda, nos dias atuais, que o petróleo continuará sendo uma fonte finita, começando a se esgotar no início do próximo século.

Em relação ao Brasil, a nossa economia está sendo exaurida, a cada ano, com o dispêndio de mais de 11 bilhões de dólares, a preços atuais, com a aquisição do petróleo, representando mais de 50% de nossas exportações, a fim de alimentar o nosso consumo, acima de 1 milhão de barris diários.

A estabilidade do preço do barril e os excedentes mundiais de petróleo, estimado em torno de 2,5 milhões de barris diários, não ensejam tranqüilidade ao Brasil, eis que teremos enormes dificuldades, para a obtenção das divisas necessárias à compra de todo o combustível que necessitamos.

Outrossim, a recessão mundial não nos indica, a curto prazo, nenhuma possibilidade de aumento substancial de nossas exportações, a fim de dispormos de meios para importamos, em 1985, ainda

---

Pronunciamento de Sérgio Luiz Coutinho Nogueira, presidente da SOPRAL, Seminário de Avaliação do Carro a Álcool, no dia 18/03/82, em São Paulo.

mais de 500 mil barris de petróleo por dia. Haverá, nessa época, disponibilidade do produto no mercado internacional e, se houver, a preço suportável para a economia brasileira?

Admitidas essas premissas sumárias, quanto aos problemas gerados pela dependência energética brasileira, temos que estabelecer prioridades nos programas energéticos nacionais. Torna-se necessária a reformulação de certos investimentos da área de energia nuclear ou hidroelétrica, desviando-os para a consolidação do proálcool.

Desta forma, poderemos alcançar as metas fixadas pelo governo, de substituição em 1985 de 170 mil barris diários de petróleo, importado pelo, álcool brasileiro e até superá-las, eis que temos todas as condições para fazê-lo. Já está mais do que comprovado que, a nação é carente de combustíveis líquidos, eis que há considerável excedente de energia elétrica, principalmente na Região Centro-Sul do País.

Podemos enfatizar, até a exaustão, que temos efetivas condições, de substituir 100% da gasolina e do diesel que consumimos, com a produção do álcool, energia renovável, em nosso imenso território, sem que seja necessário destacar quaisquer outras culturas existentes. Para isto, não necessitamos de qualquer tecnologia externa, máquinas importadas ou recursos humanos de outros países.

Ao contrário, graças ao IAA-PLANALSUCAR e CTC-Copersucar, temos variedades de cana-de-açúcar aprimoradas, que podem melhorar sensivelmente a produtividade agrícola, além de conhecermos todas as técnicas de combate às pragas nos canaviais, bem como as práticas industriais mais desenvolvidas no mundo na extração do caldo de planta; fermentação e destilação do álcool, colocadas em prática nas usinas e destilarias do país.

É sempre bom recordarmos, quando ainda se tenta colocar em dúvida, com discussões bizantinas, a eficiência do álcool combustível, alguns fatos marcantes. No Brasil, o álcool já era utilizado como combustível desde o início da década de 20. Os foguetes alemães, as famosas bombas voadoras na segunda guerra mundial, usavam o álcool, produzido a partir de batatas, assim como os primeiros foguetes, lançados pelos americanos no Cabo Kennedy. Nas corridas de automóveis especiais, que se realizavam alguns anos atrás, vários carros bateram recordes mundiais nas pistas do Salt Lake City, usando álcool 100% como combustível. Os japoneses adaptaram, no último conflito mundial, os seus tanques de guerra para rodarem à álcool.

Na próxima safra 82 e 83, iremos produzir em torno de 5 bilhões de litros de álcool, o equivalente à produção de cerca de 100 mil barris diários de petróleo. Mais de 200 mil novos empregos diretos já foram criados, após o PROÁLCOOL, compreendendo a mão-de-obra fixa e variável empregada no setor agricola (150 mil empregos) e no industrial (50 mil empregos). Está prevista, para a próxima safra 82/83, uma mistura de 2 bilhões e 427 milhões de litros de álcool anidro à gasolina, o que resultará num recolhimento de Cr$ 98 bilhões à alínea "A" do Conselho Nacional do Petróleo, eis que a média de arrecadação está em torno de Cr$ 40,00 por litro. Essa importância representará 65% dos recursos alocados ao PROÁLCOOL neste exercício de 82.

A sociedade de produtores de açúcar e de álcool — Sopral, responsável pela produção de mais de 25% da produção brasileira de álcool carburante, reúne, hoje, no auditório da Sociedade Rural Brasileira, os representantes dos principais setores ligados à fabricação do carro à álcool e à produção do combustível nacional. Pretendemos examinar, objetivamente, com o concurso dos especialistas presentes, as principais restrições apresentadas pela opinião pública em relação ao mencionado veiculo.

Pesquisas recentes efetuadas, junto às populações das metrópoles brasileiras, têm demonstrado que a absoluta maioria dos proprietários de carros originais à álcool está plenamente satisfeita com seus veículos. Os casos de insucessos, tão enaltecidos por vezes pelos órgãos de comunicação, prendem-se às conversões mal feitas, principalmente em relação aos táxis, onde as normas oficiais não foram seguidas. Pouco sabem que, o motor à álcool apresenta vantagens técnicas e econômica acima da do motor à gasolina.

Ademais, preponderantemente, as declarações contraditórias de lideranças menos esclarecidas sobre o PROÁLCOOL, geraram as desconfianças existentes entre os usuários dos veiculos a álcool e dúvidas

sobre a regularidade do fornecimento do combustível. Há, ainda, necessidade imperiosa de maior fiscalização dos postos de venda, a fim de ser assegurada ao consumidor a qualidade do combustível brasileiro.

Outra crítica que, comumente, se ouve contra o álcool é sobre o seu preço em relação ao dos derivados de petróleo. O preço do álcool tende a baixar, se houver um melhor direcionamento do Programa. Como comparar o custo do petróleo importado, valor este desconhecido no futuro, com o do álcool, produto renovável, dispondo de todos os insumos no país e de custo ainda por otimizar? Dentro dessa linha de raciocínio, os Estados Unidos teriam abandonado o seu programa de exploração, de custo três vezes maior do que o do Oriente Médio antes da OPEP, a Inglaterra teria abandonado o mar do Norte e a Petrobrás deveria cessar as suas perfurações.

Ademais, não devemos esquecer que, ao atual preço do barril do combustível importado, deveria ser acrescentada parcela alusiva aos juros da dívida externa brasileira, em torno de US$ 60 bilhões, majorada a cada ano, em função, principalmente, das compras, de petróleo no exterior. Cabe, porém a pergunta. E é preciso fazer a comparação entre preço de energia de origem estrangeira, não renovável, com o preço de energia nacional, renovável?

Com este seminário, a Sopral inaugura uma série de debates sobre a problemática do álcool, a grande riqueza brasileira, que poderá significar a nossa tão ambicionada independência energética e econômica.

Os debates que se instauraram nos últimos dias, na sociedade dos técnicos açucareiros e alcooleiros — STAB, sob liderança do companheiro, João Guilherme Sabino Ometto e na nossa Imprensa, a propósito do carro a álcool e do futuro do PROÁLCOOL, demonstram a preocupação geral existente quanto à patriótica questão.

É preciso que sejam reunidos todos esses esforços, de homens honestos e patriotas, que se preocupam com o futuro de nossa Nação, eis que há ainda tempo para a reparação. A história saberá julgá-los.

Nossos sinceros agradecimentos às autoridades presentes, à Sociedade Rural Brasileira, aos senhores conferencistas e debatedores e, finalmente, a todos que nos honraram com a sua presença.

AGRICULTURA ENERGÉTICA E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS — AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA EXPERIMENTAÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR INTERCALADA COM FEIJÃO MACASSAR E AMENDOIM NO ESTADO DE PERNAMBUCO*1.

Antonio Cláudio LOMBARDI *
José A C. Marroquim de SOUZA **
Vital J. A. Bezerra de MELLO ***
José Ribamar F. de SOUZA ****
Oswaldo Pereira GODOY *****

RESUMO

O trabalho procura avaliar, dos pontos de vista agronômico e econômico, o comportamento da cultura da cana-de-açúcar variedade RB70194 quando cultivada no sistema de intercalação com feijão macassar (**Vigna unguiculata**, Walp) cv. Seridó e amendoim (**Arachis hypogaea**, L.) cv. Tatú no Estado de Pernambuco. Os resultados preliminares são provenientes de experimentos do Projeto "Cana-de-Açúcar e Produção de Alimentos e Fibras" em desenvolvimento pelo IAA/PLANALSUCAR, instalados na Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina em agosto de 1980, tendo sido utilizados espaçamentos de 1,00m e ... 1,30m para a cana-de-açúcar. Foram utilizados os seguintes tratamentos: cana-de-açúcar solteira, amendoim (ou feijão macassar) solteiro e cana-de-açúcar + amendoim (ou feijão macassar). Os resultados preliminares possibilitam uma avaliação das produções e produtividades das culturas intercaladas comparadas com as parcelas solteiras, o resultado econômico obtido e os efeitos dessas culturas na germinação e perfilhamento da cada-de-açúcar.

1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos poderá ser incrementada nas regiões canavieiras através de utilização de cultivos intercalares à cana-de-açúcar, nas áreas de formação de novos canaviais. O Estado de Pernambuco possui aproximadamente... 420.000 hectares cultivados com cana-de-açúcar, dos quais cerca de 20%, ou seja, 84.000 ha são renovados anualmente.

---

*1 Trabalho apresentado no 2.° Congresso Nacional da STAB, realizado no Rio de Janeiro, período de 16 a 21/08/81.

* Gerente Central do Projeto, Eng.° Agr.° da Coordenadoria de Planejamento e Avaliação, Superintendência Geral do PLANALSUCAR.

** Eng.° Agr.° do Setor de Planejamento e Avaliação da Coordenadoria Regional Norte — CONOR, PLANALSUCAR.

*** Gerente Regional do Projeto, Eng.° Agr.° do Setor de Planejamento e Avaliação da Coordenadoria Regional Norte — CONOR, PLANALSUCAR.

**** Gerente Local do Projeto, Eng.° Agr.° da Estação Experimental Regional do Maranhão, Coordenadoria Regional Norte — CONOR, PLANALSUCAR.

***** Eng.° Agr.°, Dr. Prof. Adjunto do Dpto. de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" — ESALQ/USP.

Comparando essa área de uso potencial com a área de feijão colhida em 1979 no Estado, ou seja, 300.000 ha segundo o FIBGE, verifica-se a importância da sua utilização e o incremento que poderia ser obtido na produção dessa cultura.

O presente trabalho visa determinar culturas que do ponto de vista agronômico sejam mais favoráveis à intercalação, sem prejuízo ao normal desenvolvimento da cana-de-açúcar, e que permitem ao produtor aumentar sua receita líquida pelo uso mais eficiente da terra.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Local: Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina-PE.

Experimentos:

Culturas de amendoim e feijão macassar intercalados à cana-de-açúcar plantada a 1,00m e 1,30m de espaçamento entrelinhas.

Datas das instalações:

Experimento 1,00m: cana-de-açúcar 15/08/80; amendoim 20/08/80 e feijão 26/08/80.

Experimento 1,30m: cana-de-açúcar 18/08/80; amendoim 22/08/80 e feijão 27/08/80.

Variedades ou cultivares:

Cana-de-Açúcar: **Saccharum** spp. variedade RB 70194.

Amendoim: **Arachis hypogaea** L. cv. Tatú.

Feijão macassar: **Vigna unguiculata** Walp cv. Seridó.

Sementes:

Do feijão macassar catadas manualmente, eliminando-se as sementes manchadas ou danificadas mecanicamente; do amendoim, sementes selecionadas, tratadas com fungicida Rhodiauran 0,2%.

Instalação das culturas:

Solo: preparo normal para o plantio da cana-de-açúcar bem destorroado.

Cana-de-Açúcar:

Calagem: Aplicação de 2 t/ha de calcário dolomítico.

Plantio: o usual na região.

Adubação: no sulco de plantio, fórmula 12-24-18, dosagem de 110g por metro linear de sulco.

Culturas intercalares:

Amendoim: semeadura de uma linha no centro das ruas de cana-de-açúcar no espaçamento de 1,00m entrelinhas; semeadura de duas linhas de amendoim espaçadas de 0,50m no centro das ruas de cana-de-açúcar no espaçamento de 1,30m entrelinhas. Semeadura em linha contínua a 5cm de profundidade, 15 sementes por metro linear.

Feijão macassar: semeadura de uma linha no centro das ruas de cana-de-açúcar em qualquer dos espaçamentos. Semeadura em linha contínua a 5cm de profundidade, para obter 5-6 plantas por metro linear.

Culturas Solteiras:

Semeadura das parcelas no espaçamento de 0,50m entrelinhas, tanto para o amendoim como para o feijão macassar. Na linha por metro linear o mesmo número de sementes da cultura intercalar.

Adubações para amendoim e feijão macassar:

Mistura de 17 gramas de superfosfato simples + 1,5 grama de cloreto de potássio por metro linear de sulco.

Tratos Culturais:

Capinas: manual, com auxílio de enxada, duas vezes para controle de ervas daninhas.

Controle fitossanitário: 3 pulvezirações com Decis (4cm³/10 l de água) (inseticida piretróide) visando controle de pragas do feijão e do amendoim, misturado ao fungicida Benlate (6 g/10 l de água), sendo a primeira aos 30 dias após a semeadura e mais duas a intervalos de 20 dias.

Delineamento experimental:

Blocos ao acaso com as seguintes características:

a) número de tratamentos: três
- cana-de-açúcar solteira
- amendoim (ou feijão macassar) solteiro
- cana-de-açúcar + amendoim (ou feijão macassar)

b) número de blocos: 6 (seis) com duas repetições por bloco.

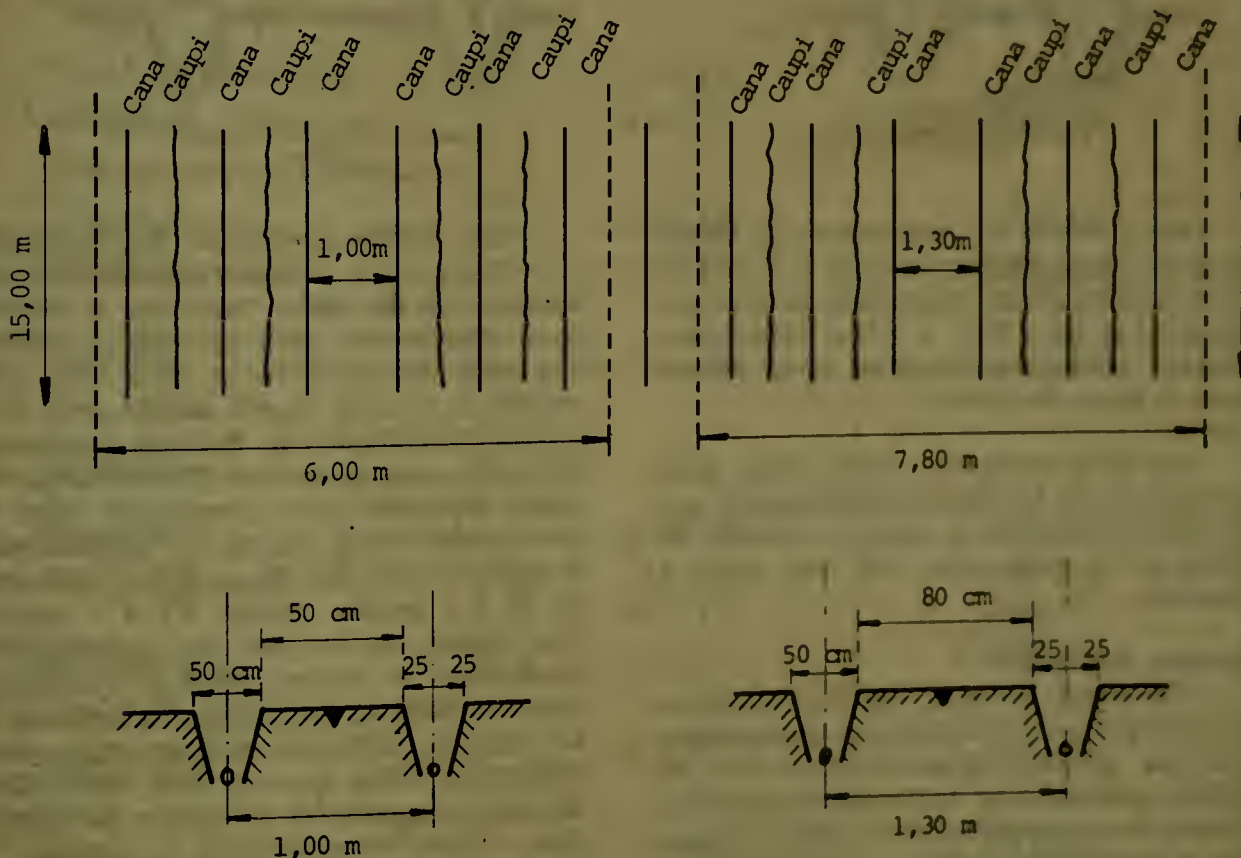
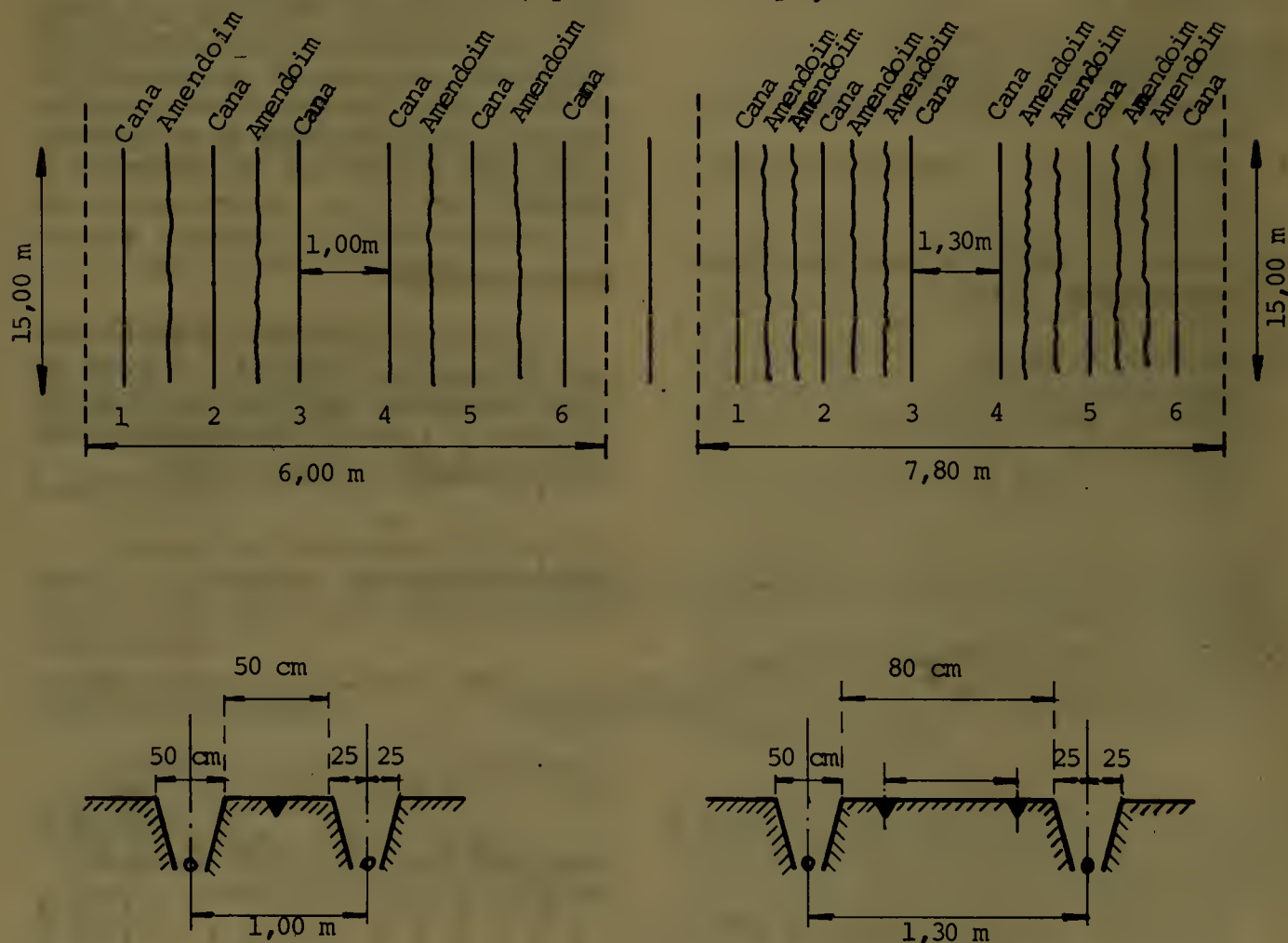
c) tamanho da parcela:
espaçamento 1,00m:
6,00m × 15,00m = 90m²
espaçamento 1,30m:
7,80m × 15,00m = 117m²

As parcelas foram instaladas conforme esquemas das figuras 1 e 2; com essa disposição, para um hectare tem-se 66 linhas de 100 metros de comprimento de feijão ou amendoim intercalados à cana-de-açúcar plantada no espaçamento de 1,00m. Nas parcelas de cana-de-açúcar plantada com 1,30m entrelinhas, em 1 ha tem-se 51 linhas de 100m de comprimento de feijão macassar e 102 linhas de amendoim.

Dados coletados:

No colheita do feijão (13 linhas centrais das parcelas solteiras e 4 linhas de feijão intercalado para os experimentos de 1,00m e 1,30m de espaçamento), número de plantas e peso de grãos.

PROJETO CANA-DE-AÇÚCAR E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E FIBRAS
CARPINA - PE.

FIGURA 1. CULTURA INTERCALAR
Disposição das linhas de feijão macassar ou caupi (*Vigna unguiculata*, Walp) na entrelinha de cana, para dois espaçamentos.

PROJETO CANA-DE-AÇÚCAR E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E FIBRAS
CARPINA - PE.
FIGURA 2. CULTURA INTERCALAR
Disposição das linhas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) na entrelinha de cana, para dois espaçamentos.

Na colheita do amendoim (13 linhas centrais das parcelas solteiras e 4 ou 8 linhas de amendoim intercalado para os experimentos de 1,00m e 1,30m respectivamente), número de plantas, peso de vagens e peso de grãos.

Na cana-de-açúcar foram feitas duas contagens de brotação/perfilhamento aos 60 dias do plantio e após a colheita do feijão e/ou amendoim (140 dias após o plantio).

Análise dos dados:

Os dados obtidos, transformados em produções por hectare foram comparados com as produtividades médias das regiões, avaliando-se também comparativamente as produtividades do feijão macassar e amendoim quando culturas solteiras ou intercaladas.

Para análise preliminar do resultado econômico foram considerados apenas os tratamentos de feijão macassar e amendoim intercalares, uma vez que a avaliação final do experimento será feita em função da receita líquida obtida pela cultura de cana-de-açúcar solteira, comparada com a cana-de-açúcar intercalada com feijão macassar e/ou amendoim. Para o cálculo da receita líquida, foi considerada a seguinte equação: RL = RT — DD, onde RL é a receita líquida; RT é a receita total obtida em função das quantidades produzidas e preços médios recebidos pelos produtores na época da colheita e DD são as despesas diretas efetuadas, expressas pelos gastos com operações de plantio/adubação, adubação de cobertura, tratos fitossanitários e colheita e gastos com sementes, fertilizantes e defensivos.

Foram considerados par essas operações os índices técnicos médios da região. Os preços dos insumos são médios da região na época da utilização. Os valores calculados foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços (coluna 2) da FGV para cruzeiros de janeiro de 1981.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados por experimento, os dados de produção e produtividade para todos os tratamentos, receitas brutas e receitas líquidas obtidas pelo feijão macassar e amendoim nos tratamentos em que essas culturas estão intercaladas à cana-de-açúcar, conforme pode ser visto nas tabelas de 1 a 4.

Nas tabelas 2 e 4 as análises dos índices de população de plantas e de produção por hectare que comparam as culturas intercalares de feijão macassar e amendoim com as suas respectivas culturas solteiras, revelam que nas culturas intercalares a produtividade das plantas é bem mais elevada. Concorre para isso o fato do solo se encontrar mais solto nas entrelinhas da cana-de-açúcar, devido ao

TABELA 1. Experimento de Culturas Intercalares à Cana-de-Açúcar - Espaçamento 1,00 m - Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina - PE. - 1980/81.
Despesas diretas efetuadas com valores corrigidos pelo IGP (Coluna 2) da FGV para janeiro de 1981.

Despesas \ Tratamentos	Feijão Intercalar	Amendoim Intercalar
A. OPERAÇÕES		
Plantio/Adubação	4.153,80	4.153,80
Adubação Cobertura	844,95	844,95
Tratamentos Fitossanitários	1.040,60	1.040,60
Colheita	4.300,00	2.150,00
SUBTOTAL	10.339,35	8.189,35
B. INSUMOS		
Sementes	1.324,80	2.263,20
Fertilizantes	1.481,84 463,43	1.481,84 463,43
Defensivos	1.205,74	1.205,74
SUBTOTAL	4.475,81	5.414,21
TOTAL	14.815,16	13.603,56

TABELA 2. Experimentos de feijão macassar e amendoim intercalares à cana-de-açúcar
Espaçamento 1,00 m entrelinhas - Carpina, PE. - 1980/81.
Produção, produtividade, receita bruta e receita líquida obtidos por tratamento.

Tratamentos	Produção kg/ha	Índice	Metros Lineares ha	Índice	Produtividade Média da Região kg/ha	Receita Bruta Cr$ (3)	Despesas Diretas Cr$	Receita Líquida Cr$
. Feijão solteiro (1)	1.298,3	100	20.000	100	445	-	-	-
. Feijão Intercalar	962,8	74,2	6.660	33		72.210,00	14.815,16	57.394,84
. Amendoim Solteiro (2)	1.095,7	100	20.000	100		-	-	-
. Amendoim intercalar	659,6	60,2	6.660	33		22.426,40	13.603,56	8.822,84

(1) Peso de grãos
(2) Peso de frutos
(3) Considerando: Amendoim Cr$ 850,00/saco 25 kg casca
feijão Cr$ 4.500,00/saco 60 kg

próprio processo de preparo e sulcamento para plantio, que vem favorecer o desenvolvimento do sistema radicular das culturas intercalares e a frutificação do amendoim; também deve ser considerado que a competição entre plantas por espaço na cultura intercalar é menor e as plantas podem se desenvolver mais.

As produções obtidas para o feijão macassar superam em muito a produtividade média da região, inclusive na cultura intercalar onde a população de plantas é bem menor que na cultura solteira. Deve porém ser considerado que nos experimentos, o feijão macassar foi adubado o que não ocorre normalmente a nível de produtor.

O amendoim apresentou excelente adaptação às condições de solo e clima da região. Temperaturas elevadas com pequena variação favoreceram o rápido crescimento das plantas encurtando-se o ciclo da cultura para pouco mais de 90 dias.

As análises das receitas líquidas, também apresentadas nas tabelas 2 e 4, conferem ao feijão macassar um rendimento bastante superior ao do amendoim. No entanto é preciso considerar que o incremento da produção de feijão macassar nas áreas dos canaviais poderá levar a uma oferta exagerada do produto, sem que haja para tanto um mercado consumidor na região. Por outro lado, o incremento da produção de amendoim poderá ser um estímulo a instalação de unidades processadoras para produção de óleo, especialmente considerando-se hoje, a importância que assumem as oleaginosas na busca das alternativas para solução do problema de substituição do óleo diesel.

Na tabela 5 são apresentadas duas contagens dos números de perfilhos da cana-de-açúcar, aos 60 dias do plantio quando as culturas intercalares atingem o máximo desenvolvimento vegetativo e após as colheitas destas culturas.

Para qualquer espaçamento verifica-se que nas áreas de culturas intercalares o número de perfilhos da cana-de-açúcar é menor do que a da cultura solteira.

Considere-se em primeiro lugar que na instalação das culturas intercalares, realizada após o plantio da cana, mais terra foi ter aos sulcos, cobrindo as mudas excessivamente, com prejuízos à brotação.

Devido ao pequeno porte das plantas de amendoim, é possível a utilização de uma cultura intercalada à cana-de-açúcar espaçada de 1,00m e de duas linhas na cana-de-açúcar espaçada de 1,30m sem que o amendoim alcance a linha de cana. Mas, no caso do feijão macassar, que normalmente apresenta grande densidade foliar e excessiva ramificação é necessá-

rio uma cultivar de menor porte pois verificou-se que a cultivar empregada avançou para as linhas da cultura de cana-de-açúcar abafando-a, mesmo no espaçamento maior de 1,30m entrelinhas. Deve-se aguardar o resultado final da colheita da cana-de-açúcar para se tirar conclusões definitivas quanto a competição.

4. CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento as análises preliminares dos resultados permitem as seguintes conclusões:

1) Amendoim e feijão macassar podem ser cultivados intercaladamete à cana-de-açúcar. O número de linhas a ser

TABELA 3. Experimento de Culturas Intercalares à Cana-de-Açúcar - Espaçamento 1,30 m - Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina - PE. - 1980/81.
Despesas diretas efetuadas com valores corrigidos pelo IGP (Coluna 2) da FGV para janeiro de 1981.

Despesas \ Tratamentos	Feijão Intercalar	Amendoim Intercalar
A. OPERAÇÕES		
Plantio/Adubação	4.153,80	4.450,50
Adubação Cobertura	844,95	844,95
Tratamentos Fitossanitários	1.040,60	1.040,60
Colheita	4.300,00	2.150,00
SUBTOTAL	10.339,35	8.486,05
B. INSUMOS		
Sementes	1.104,00	3.808,00
Fertilizantes	1.255,50 399,21	2.510,98 786,42
Defensivos	1.205,74	1.366,04
SUBTOTAL	3.964,45	8.471,44
TOTAL	14.303,80	16.957,49

TABELA 4. Experimento de feijão macassar e amendoim intercalares à cana-de-açúcar - Espaçamento de 1,30 m entrelinhas - Carpina, PE. - 1980/81.

Produção, produtividade, receita bruta e receita líquida obtidos por tratamento.

Tratamentos	Produção kg/ha	Índice	Metros Lineares ha	Índice	Produtividade Média da Região kg/ha	Receita Bruta Cr$ (3)	Despesas Diretas Cr$	Receita Líquida Cr$
. Feijão solteiro (1)	976,4	100	20.000	100	445	-	-	-
. Feijão intercalar	690,6	70,7	5.130	25,6		51.795,00	14.303,80	37.491,20
. Amendoim solteiro (2)	1.301,5	100	20.000	100		-	-	-
. Amendoim intercalar	710,8	54,6	10.260	51,3		24.167,20	16.958,29	7.208,91

(1) Peso de grãos

(2) Peso de frutos

(3) Considerando: Amendoim Cr$ 850,00/saco 25 kg casca

Feijão Cr$ 4.500,00/saco 60 kg

TABELA 5. Experimentos de feijão macassar e amendoim intercalares à cana-de-açúcar em Carpina, PE.

Contagem de brotação e perfilhamento da cana-de-açúcar por 15 m de sulco.

Tratamentos \ Contagens	Espaçamento 1,00 m		Espaçamento 1,30 m	
	aos 60 dias	Após colheita do feijão/ amendoim	aos 60 dias	Após colheita do feijão/ amendoim
Experimento Feijão				
Cana solteira	41,1	138,8	76,3	136,1
Cana intercalada	31,5	72,2	66,4	47,2
Experimento Amendoim				
Cana solteira	45,6	146,6	66,4	140,9
Cana intercalada	39,1	85,4	58,5	80,3

utilizado será função do espaçamento usado na cana-de-açúcar e do porte das cultivares.

2) Houve redução ao número de perfilhos da cana-de-açúcar nas áreas com culturas intercalares. Após a colheita da cana-de-açúcar os resultdos de produção serão conclusivos quanto aos aspectos de competição.

5. SUMMARY

The objective of the study is to assess the behavior of sugarcane variety RB

70914 when intercropped with cowpeas (**Vigna unguiculata**, Walp) cv. Seridó and peanuts (**Arachis hypogaea**, L.) cv. Tatú, under both the agronomic and economic viewpoints, in the State of Pernambuco. The preliminary results were obtained from experiments set up at the Sugarcane Experiment Station in Carpina, in August 1980, where spacings of 1.00m and 1.30m were utilized for sugarcane. The following treatments were utilized: sugarcane monocroping, peanuts (or cowpeas) monocroping, and sugarcane + peanuts (or cowpeas). The preliminary results enable an evalution of productions and productivities of intercrops as compared to monocrops, the economic result obtained, and the effects of these crops on sugarcane germination and tillering.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, A.C. et alii. **Avaliação técnico-econômica do sistema consorciado milho x feijão vigna no Estado do Piauí.** Terezina, 1976. 15p. (Comunicado técnico 1).

2. BAINS, S.S. et alii. Note on relative perfomance of different intercrops in sugarcane. **Indian Journal Agronomy**, New Delhi, **15** (1): 86, 1970.

3. BHADAURIA, V.S. et alii. Problem of green manuring sugarcane intercropping as solution. **Indian Sugar**, New Delhi, **23**(4): 351-8, Jul. 1973.

4. BRIEGER, F.O. & PARANHOS, S.B. Técnica cultural, 5. Culturas subsidiárias. In: MALAVOLTA, E. et alii. **Cultura e adubação da cana-de-açúcar.** São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1964. p. 145-6.

5. CANA-feijão. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, **73**(6): 3, jun. 1969.

6. CANA e feijão associam-se. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, **65** (1): 5, jan. 1965.

7. CHANG, H. Study of the relations between net radiation, soil temperature and cane growth in intercropping field. In: TAIWAN SUGAR EXPERIMENT STATION. **Annual Report 1969-70.** Tainan, 1970. p. 52-3.

8. CHENG, D.S. New approach to interplanting maize with sugarcane. **The South African Sugar Journal**, Durban, **63**(11): 526-7, Nov. 1979.

9. ————. A new approach to interplanting maize with sugarcane. **Taiwan Sugar, Taipei**, **26**(3): 95-7, May/June 1979.

10. DANTAS, B. **A recuperação da lavoura canavieira de Pernambuco com base no aumento da produtividade e na intensificação da policultura.** 2.ed. Recife, Estação Experimental dos produtores de açúcar de Pernambuco, 1965. (Circular, 5).

11. FEIJÃO e cana. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, **75**(3): 3, mar. 1970.

12. GAWHANE, S.H. & PATIL, R.S. Sugarcane and its problems; intercropping cereals in sugarcane. **Indian Sugar**, New Delhi **26** (7): 493-509, Oct. 1976.

13. GILL, P.S. Influence of intercrops on the juice quality of sugarcane. A critical study. **Indian Sugar**, New Delhi, **12**(10): 629-33, 1963.

14. GODOY, O.P. et alii. **Plantas Extrativas:** Cana-de-Açúcar, Amendoim, Girassol, Mamona, Mandioca e Soja. Piracicaba, Depto. de Agricultura e Horticultura, ESALQ/USP, 1972. 154p. Mimeografado.

15. GRANER, E.A. & GODOY Jr., C. **Culturas da Fazenda Brasileira.** São Paulo, Edições Melhoramento, 1972. 461p.

16. GRANER, E.A. et alii. **Plantas Ali-**

mentícias. Piracicaba, Deto. de Agricultura e Horticultura, ESALQ/USP, 1972. 2 Vol. Mimeografado.

17. HAO, C. The differences in water consumption between interplanting cane and single-planting cane. In: TAIWAN SUGAR EXPERIMENT STATION. **Annual Report 1968-69.** Tainan, 1969. p. 45-6.

18. HIEBSCH, C. Comparing intercrops with monocultures. **Annual Report Agron. Econ. Res. on Soil Trop.**, 1976-77. p. 187-200.

19. HUMBERT, R.P. Cultivos intercalares. In: ————. **El cultivo de la caña de azúcar.** México, Continental, 1974. Cap. 2, p. 100-2.

20. IAA/PLANALSUCAR — Superintendência Geral. **Projeto Cana-de--Açúcar e Produção de Alimentos e Fibras** — "Detalhamento dos Ensaios dos Experimentos a serem instalados nas áreas de abrangência das Coordenadorias Regionais do IAA/PLANALSUCAR — 1980". — Piracicaba, 1980. 93p.

21. ————. **Projeto Cana-de-Açúcar e Produção de Alimentos e Fibras** — "Detalhamento dos Ensaios dos Experimentos a serem instalados nas áreas de abrangência das Coordenadorias Regionais do IAA/PLANALSUCAR — 1981". Piracicaba, 1981. 94p.

22. KANEAR, R.S. Scope of intercropping in sugarcane in North India. **The International Sugar Journal,** Bucks, **78**(930): 176, Jun. 1976.

23. KIRTIKAR, R.L. et alii. Intercropping in Sugarcane with Onion for higher production and better economic returns. **Indian Sugar,** New Delhi, **22**(4): 321-4, Jul. . . 1972.

24. KRUTMAN, S. Cultura consorciada cana x feijoeiro; primeiros resultados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Rio de Janeiro, **3:** 127-34, 1968.

25. LI, K.M. Mixed intercropping with autumn planted sugarcane: In: TAIWAN SUGAR EXPERIMENT STATION. **Annual Report 1967--68.** Tainan, 1968. p. 64-5.

26. LIRA, M. e A. et alii. Consorciação de sorgo, milho, algodão e feijão macassar. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana,** Recife, **2**(2): 153-75, 1978.

27. LIU, K.C. Intercropping system auguments income of Taiwan cane growers. **The South African Sugar Journal,** Durban, **48**(1): 25-27, Jan. 1964.

28. LOMBARDI, A.C. & CARVALHO, L. C.C. Agricultura Energética e Produção de Alimentos — Possibilidades de Compatibilização. **Boletim Técnico PLANALSUCAR,** Piracicaba, **3**(5): 4-28, maio 1981.

29. MENEGÁRIO, A. **A cultura do feijão na cana-planta.** Campinas, Secretaria de Agricultura/DPV, . . 1967. 9p. (Inst. práticas-DPV, 40).

30. MISHRA, S.P. On response of sugarcane to Sanai green manuring. In: ANNUAL CONVENTION OF THE SUGAR TECHNOLOGIST ASSOCIATION OF INDIA, 34, Kanpur, 1966. Proceedings. p. 251-3.

31. MORENO, R.O. et alii. Las asociaciones de maiz-frizol, una alternativa en el uso de los recursos de los agricultores del Plan Puebla. **Agrociência, Chapingo,** (14): 103-17, 1973.

32. NOUR, H.A. et alii. Sugarcane in United Arab Republic with intercropping bean. **Sugar Journal,** New Orleans, **33**(11): 28-9, Apr. 1971.

33. PAO, T.P. Effects of intercropping with sweet potatoes on the yield composition of autumn-planting sugarcane. 1. Different varieties of sugarcane intercropped with same variety of sweet potato. In: TAIWAN SUGAR EXPERIMENT STATION. **Annual Report 1968-69.** Tainan, 1969. p. 61-2.

34 PENG, S.Y. & SZE, W.B. **Herbicidas para o controle das ervas daninhas na cana-de-açúcar consorciada (intercalada) com soja e amendoim.** Piracicaba, s.d. 13p. (Tradução de **Tropical Agriculture,** Trinidad, **46**(4): 333-42, Oct. 1969).

35. PRELIMINARY study on chemical weed control in sugarcane interpropped with soybeans and peanuts. In: TAIWAN SUGAR EXPERIMENT STATION. **Annual Report 1967-78,** Tainan, 1968. p. 29-30.

36. RANDHAWA, K.S. Intercroping in sugarcane pays. **Indian Farming,** New Delhi, **26**(2):7-9, May 1976.

37. RATHI, K.S. & TRIPATHI, H.N. Studies on the effect of different systems of sugarcane planting on the yield and economic of intercropping sequences. **Indian Sugar,** New Delhi, **24**(5): 399-407, Aug 1974.

38. ROMANINI, C. Cultivos intercalados en cañaverales. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECODESENVOLVIMENTO E TECNOLOGI,A, Belo Horizonte, 1978. 20 p.

39. ROUILLARD, G. Interline cultivation and carthing-up in the superhumid zone. In: MAURITIUS SUGAR INDUSTRY RESEARCH INSTITUTE. **Annual Report 1967.** Port Louis, Mauritius Printing, 1968. p. 160-7.

40. SHARMA, S.C. & PRASAD, R.B. Intercropping of various crops with sugarcane. **Sugar Technologists Association India Proceedings,** Kalyanpur, **38**:53-62, 1972.

41. SHIA, F.Y. A study on multiple interplantig method of autumn planted cane fields. In: TAIWAN SUGAR EXPERIMENTS STATIONS. **Annual Report 1967-68. Tainan,** 1968. p. 62-3.

42. SOYBEAN potential as a covercrop. **Australian Canegrower.** Brisbane, **2**(2):58-9, Feb. 1980.

43. TSE, C.C. & SHIUTE, Y.S. A study on the interplanting of the sugarcane variety F. 146 with other crops. **The International Sugar Journal, Bucks, 68**(810):175, Jun. 1966.

44. VILLAREAL, R.L. Observations on multiple cropping in Taiwan. **Philippine Journal of Crop Science,** College, **1**(3):129-36, 1976.

DETERMINAÇÃO DE AÇÚCAR REDUTOR, EM PRESENÇA DE SACAROSE

ROBERTO CANTINHO DE MELO

MÉTODO CALORIMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO DE AÇÚCAR, EM PRESENÇA DE SACAROSE

Nesse trabalho de A. CARRUTHERS e A. E. WOTTON, procuramos estabelecer os métodos analíticos detalhados para a determinação de açúcares redutores em açúcar refinado, açúcar demerara, melaço e caldo-de-cana.

Baseia-se na absorção da radiação luminosa pela solução açucarada, tratada com cloreto 2-3-5 trifeniltetrazolium, que precipita os açúcares invertidos, sendo esses posteriormente, dissolvidos em isopropanol, que de acordo com o teor de açúcares invertidos produz uma coloração na solução. Mede-se a transmitância dessa solução num espectrofotômetro, com cubeta de 20 mm e 500 nanômetros, correlacionando essas transmitâncias ao teor de açúcares invertidos.

INTRODUÇÃO

Para se determinar a correspondência entre transmitâncias e os teores de açúcares invertidos, parte-se de soluções de sacarose com açúcares invertidos previamente conhecidos, da maneira abaixo descrita.

Desenvolvimento

1) Pesa-se 25 g de açúcar (que anteriormente, deve ter sido desumidificado), passa-se para um balão de 100 mil;

2) junta-se uma quantidade conhecida de mililitros de uma solução de sacarose invertida;

3) dissolve e completa a 100 ml;

4) toma-se 2 ml dessa solução em um tubo de ensaio, aferido, de 30 ml e se junta 4 ml de água destilada, 1 ml de soda normal e 1 ml de uma solução a 1% de cloreto 2-3-5 trifeniltetrazolium, recentemente preparada e mantida ao abrigo da luz;

5) leva-se, imediatamente, o tubo de ensaio ao banho-maria a 70°C ± 1°C por 90 segundos. Essa temperatura e esse tempo são fundamentais na determinação;

6) retira-se para outro banho-maria à temperatura ambiente e após o equilíbrio térmico, junta-se 1 ml de ácido acético, normal;

7) após, e num período de 60 segundos

Nº3 (PÁG. 16

exatos, junta-se 18 ml de isopropanol, que dissolverão o precipitado formado, dando coloração rósea à solução;

8) essa é levada, numa cubeta de 20 mm de caminho ótico, a um espectrofotômetro, para se medir a transmitância num comprimento de onda de 500 nanômetros;

9) a cada transmitância correspondente a um teor de açúcares invertidos.

Como nesse trabalho determina-se os invertidos em açúcar refinado, açúcar demerara, melaço e caldo de cana, aborda-se, cada um em particular, porque os números que exprimem os invertidos em cada um deles, variam numa gama muito grande.

AÇÚCAR REFINADO

Determinação da correspondência entre A.I. e transmitância

Pesa-se 25 g de sacarose, que anteriormente, deve ter sido desumidificada, passa-se para um balão de 100 ml e se junta quantidade conhecida de uma solução invértida de sacarose, completa-se a 100 ml. Daí, se toma 2 ml e segue a marcha analítica anterior, determinando-se inclusive, a transmitância; relaciona-se posteriormente os percentuais de A.I. com as transmitâncias.

Cálculos

A sacarose usada tem 0,02 g% de A.I., ou seja, tem 0,02 g de A.I. em 100 g; em 25 g de sacarose existe 0,02 g ÷ 4 = = 0,005 g de A.I.

As quantidades de sacarose invertidas usadas foram:

4,7 ml 4,8 ml 5,0 ml 5,2 ml 5,4 ml

Para a primeira solução

Da sacarose	0,005 g A.I.
Da solução invertida 4,7×0,0125 g	0,0588 g A.I.
Total de A.I.	0,0638 g A.I.
Transmitâncias em 500 nanômetros	48

Para a segunda solução

Da sacarose	0,005 g A.I.
Da solução invertida 4,8×0,0125 g	0,060 g A.I.
Total de A.I.	0,0650 g A.I.
Transmitância em 500 nanômetros	45

Para a terceira solução

Da sacarose	0,005 g A.I.
Da solução invertida 5,0×0,0125 g	0,0625 g A.I.
Total de A.I.	0,0675 g A.I.
Transmitância em 500 nanômetros	39

Para a quarta solução

Da sacarose	0,005 g A.I.
Da solução invertida 5,2×0,0125 g	0,0650 g A.I.
Total de A.I.	0,0700 g A.I.
Transmitância em 500 nanômetros	36

Para a quinta solução

Da sacarose	0,005 g A.I.
Da solução invertida 5,4×0,0125	0,0675 g A.I.
Total de A.I.	0,0725 g A.I.
Transmitância em 500 nanômetros	33

Conclui-se, então, que

0,0638 g A.I. tem uma transmitância 48
0,0650 g A.I. tem uma transmitância 45
0,0675 g A.I. tem uma transmitância 39
0,0700 g A.I. tem uma transmitância 36
0,0725 g A.I. tem uma transmitância 33

Por interpolação determina-se as correspondências intermediárias. Como o açúcar refinado tem os seus A.I. variando entre 0,005 g% a 0,040 g%, podemos seguir o seguinte raciocínio:

1.º Caso:

Açúcar refinado com 0,005 g% de A.I.

a) 25 g que terão 0,00125 g de A.I., são pesadas e passadas para um balão de 100 ml;

b) junta-se 5 ml da solução de sacarose invertida e completa a 100 ml, atendendo às exigências da técnica;

c) nesses 100 ml existem

0,00125 + 0,0625 = 0,0638 g de A.I.;

d) que depois de analisados terão transmitância de 48.

2.º Caso:

Açúcar refinado com 0,010 g% de A.I.

a) 25 g que terão 0,00250 g de A.I. são pesadas e passadas para um balão de 100 ml;

b) junta-se 5 ml da solução de sacarose invertida e completa a 100 ml, atendendo às exigências da técnica;

c) nesses 100 ml existem

0,0025 + 0,0625 = 0,0650 g de A.I.

d) que depois de analisados terão transmitância de 45.

3.º Caso:

Açúcar refinado com 0,020 g% de A.I.

a) 25 g que terão 0,00500 g de A.I. são pesadas e passadas para um balão de 100 ml;

b) junta-se 5 ml da solução de sacarose invertida e completa a 100 ml, atendendo às exigências da técnica;

c) nesses 100 ml existem

0,00500 + 0,0625 = 0,0675 g de A.I.

d) que depois de analisados terão transmitância de 39.

4.º Caso:

Açúcar refinado com 0,030 g% de A.I.

a) 25 g que terão 0,00750 g de A.I. são pesadas e passadas para um balão de 100 ml;

b) junta-se 5 ml da solução de sacarose invertida e completa a 100 ml, atendendo às exigências da técnica;

c) nesses 100 ml existem

0,00750 + 0,0625 = 0,070 g de A.I.

d) que depois de analisados terão transmitância de 36.

5.º Caso:

Açúcar refinado com 0,040 g% de A.I.

a) 25 g que terão 0,01000 g de A.I. são pesadas e passadas para um balão de 100 ml;

b) junta-se 5 ml da solução de sacarose invertida e completa a 100 ml, atendendo a todas as exigências da técnica;

c) nesses 100 ml existem

0,0100 + 0,0625 = 0,0725 g de A.I.

d) que depois de analisados terão transmitância de 33.

Resumindo

A.I. em 100 g açúcar	A.I. em 25 g açúcar	5 ml de sacarose invertida	A.I. total	TS
0,005	0,00125	0,0625	0,0638	48
0,010	0,00250	0,0625	0,0650	45
0,020	0,00500	0,0625	0,0675	39
0,030	0,00750	0,0625	0,0700	36
0,040	0,01000	0,0625	0,0725	33

Partindo desse quadro e fazendo as interpolações chega-se a esse outro:

A.I. g%	TS	A.I. g%	TS
0,005	48	0,019	40
0,006	47	0,020	39
0,008	46	0,025	38
0,010	45	0,028	37
0,012	44	0,030	36
0,014	43	0,035	35
0,015	42	0,038	34
0,017	41	0,040	33

Fica assim estabelecida a Tabela de correlação entre o percentual de A. I. em g% e a transmitância lida em espectrofotômetro.

AÇÚCAR DEMERARA DETERMINAÇÃO DA CORRESPONDÊNCIA ENTRE A.I. E TRANSMITÂNCIA

Pesa-se 25 g de sacarose que anteriormente, tenha sido desumidificada, passa-se para um balão de 100 ml e se junta uma quantidade conhecida de uma solução invertida de sacarose, completa-se a 100 ml. Daí, toma-se 1 ml e segue a marcha analítica anteriormente descrita, usando-se a cubeta de 10 mm na determinação da transmitância; relaciona-se posteriormente, os percentuais de A.I. com as transmitâncias.

Cálculos

A sacarose usada tem 0,02 g% de A.I.; em 25 g terá 0,005 g de A.I.

As quantidades de sacarose invertida usadas foram 3,6 ml — 5,6 ml — 7, 6 ml — 9,6 ml — 11,6 ml — 13,6 ml — 15,6 ml — 17,6 ml — 19,6 ml.

1) Para a primeira solução:

Da sacarose 0,005 g A.I.
Da solução invertida
$3{,}6 \times 0{,}0125$ · 0,0450 g A.I.
Total de A.I. 0,050 g A.I.
Transmitância em nanômetros 82

2) Para a segunda solução:

Da sacarose 0,005 g A.I.
Da solução invertida
$5{,}6 \times 0{,}0125$ 0,070 g A.I.
Total de A.I. 0,075 g A.I.
Transmitância em nanômetros 76

De maneira idêntica se calcula os demais A.I., resultando a seguinte correspondência para 7,6 ml — 9,6 ml — 11,6 ml — 13,6 ml — 15,6 ml — 17,6 ml — 19,6 ml.

3) Total de A.I. 0,100 g
Transmitância em nanômetros 64

4) Total de A.I. 0,125 g
Transmitância em nanômetros 64

5) Total de A.I. 0,150 g
Transmitância em nanômetros 45

6) Total de A.I. 0,175 g
Transmitância em nanômetros 37

7) Total de A.I. 0,200 g
Transmitância em nanômetros 15

8) Total de A.I. 0,225 g
Transmitância em nanômetros 8

9) Total de A.I. 0,250 g
Transmitância em nanômetros 3

Pode-se armar o quadro abaixo:

Total A.I.	Transmitância	Total A.I.	Transmitância
0,050	82	0,175	37
0,075	76	0,200	15
0,100	64	0,225	8
0,125	54	0,250	3
0,150	45	—	—

Por interpolação determina-se as correspondências intermediárias.

Como o açúcar demerara tem os seus A.I. variando entre 0,20 g% a 1,00 g%, pode-se estabelecer a seguinte marcha analítica, levando em conta que se faz necessária uma clarificação da solução, a fim de que não haja interferência na coloração final.

Pesa-se 25 g de açúcar, passa-se para um balão de 100 ml e se dissolve com aproximadamente 50 ml d'água; junta-se 1 ml de subacetato de chumbo e 1 ml de uma solução a 5% de EDTA, completar e filtrar. Do filtrado, tomar 1 ml e segue a marcha analítica anterior, usando-se cubeta de 10 mm para determinação da transmitância.

Açúcar demerara que tenha 0,20 g% de A.I. em 25 g terá 0,25 g de A.I., 0,05 g de A.I., que de acordo com a tabela estabelecida terá uma transmitância de 82.

Açúcar demerara com 0,30 g% de A.I., 25 g terão 0,075 g de A.I., com transmitância 76 e assim por diante. Pode-se armar então o quadro abaixo:

A.I. em 100 g	A.I. em 25 g	Transmitância
0,20	0,050	82 ± 1
0,30	0,075	76 ± 1
0,40	0,100	64 ± 1
0,50	0,125	54 ± 1
0,60	0,150	45 ± 1
0,70	0,175	37 ± 1
0,80	0,200	15 ± 1
0,90	0,225	8 ± 1
1,00	0,250	3 ± 1

Partindo desse quadro e fazendo-se as interpolações chega-se a esse outro:

TS	A.R.%	TS	A.R.%	TS	A.R.%
82	0,20	58	0,46	35	0,71
81	0,22	57	0,47	33	0,72
80	0,23	56	0,48	30	0,73
79	0,25	55	0,49	28	0,74
78	0,26	54	0,50	26	0,75
77	0,28	53	0,51	24	0,76
76	0,30	52	0,52	22	0,77
75	0,31	51	0,53	19	0,78
74	0,32	50	0,54	17	0,79
72	0,33	49	0,55	15	0,80
71	0,34	48	0,57	14	0,82
70	0,35	47	0,58	13	0,83
69	0,36	46	0,59	12	0,84
68	0,37	45	0,60	11	0,85
67	0,38	44	0,61	10	0,87
65	0,39	43	0,62	9	0,88
64	0,40	42	0,63	8	0,90
63	0,41	41	0,65	7	0,92
62	0,42	40	0,66	6	0,94
61	0,43	39	0,67	5	0,96
60	0,44	38	0,69	4	0,98
59	0,45	37	0,70	3	1,00

Admitiu-se anteriormente, que a faixa de A.I. variaria entre 0,20 g% a 1,00 g%; entretanto, se a faixa for ultrapassada pode-se assim proceder: em vez de se pesar 25 g, pesa-se 6,25 g e o A.I. encontrado, multiplica-se por 4.

Por exemplo:

6,25 g de açúcar dão transmitância de 7, esse número corresponde a 0,92, que multiplicando-se por 4 darão 3,68 g% de A.I.

M E L A Ç O

DETERMINAÇÃO DA CORRESPONDÊNCIA ENTRE A.I. E TRANSMITÂNCIA

Para a determinação do A.I. em melaço, usa-se a tabela calculada para açúcar demerara, fazendo-se as adaptações abaixo:

Pesa-se 0,5 g de melaço, porque quantidade maior implicará numa coloração intensa na solução; passa-se para um balão de 100 ml e antes de completar, trata-se com 1 ml de subacetato de chumbo e 1ml de uma solução a 5% de EDTA, completa-se e filtra-se.

Do filtrado, toma-se 1 ml e procede-se como manda o método para a determinação da transmitância, que é lida num espectrofotômetro com 500 nanômetros e cubetas de 10 mm.

Determinada a transmitância, vê-se na Tabela o A.I. correspondente que mul-

tiplicado por 50 dará o A.I. do melaço, porque

0,5 — B. Redutores

25 g — x

$$x = 50 \times B$$

Assim, um mel depois de analisado terá transmitância de 77, que pela tabela corresponde a 0,28 g% de A.I.

$$0{,}28 \times 50 = 14{,}00 \text{ g\% A.I.}$$

CALDO-DE-CANA

DETERMINAÇÃO DA CORRESPONDÊNCIA ENTRE A.I. E TRANSMITÂNCIA

A determinação do A.I. em caldo de cana, é feita pela mesma tabela usada para o açúcar demerara, depois das modificações abaixo transcritas:

a) Pipeta-se 12,5 ml do caldo para um balão de 100 ml;

b) junta-se 1 ml da solução de subacetato de chumbo e 1 ml de uma solução de EDTA a 5%, homogeiniza-se e completa a 100 ml;

c) filtra-se, em papel qualitativo e do filtrado toma-se 1 ml, segue-se a marcha analítica anterior, até a leitura da transmitância num espectrofotômetro, a 500 nanômetros e numa cubeta de 10 mm;

d) para a determinação do percentual de A.I., usa-se a tabela do demerara e o resultado é multiplicado por 2, porque

12,5 g A redutores

25 g x

$$x = \frac{25}{12{,}5} = 2\ A$$

Por exemplo, um caudo que dê uma transmitância de 51 o A.I. correspondente é de 0,53, que multiplicado por 2 dará 1,06 g% de A.I.

Nessa mesma amostra determinou-se o A.I., usando o método de Fehling o resultado foi 1,03 g%.

Faz-se necessário esclarecer que todas as determinações de A.I., constantes desse trabalho, foram devidamente comparadas com os resultados obtidos pelos métodos oficiais e os resultados sempre concordantes.

INTRODUÇÃO E COMPETIÇÃO DE CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR (SACCHARUM OFFICINARUM L.) NA REGIÃO TRANSAMAZÔNICA — PARÁ

LUIZ SEBASTIÃO POLTRONIERI *
MARLI SANTOS COSTA *
RAIMUNDO PARENTE DE OLIVEIRA **

I — INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar, foi iniciada na Transamazônica com a vinda dos primeiros 'colonizadores, através do Projeto Agroindustrial Canavieiro instituído pelo Governo Federal.

A introdução dessa Sacarígena na região foi feita sem nenhuma observação prévia de comportamento, como decorrência houve com o passar dos anos um decréscimo de rendimento agrícola, devido as cultivares introduzidas serem ultrapassadas e o progresso de cultivo irracional.

Face à importância da cana-de-açúcar para a Região Transamazônica a EMBRAPA/UEPAE-Altamira vem realizando experimentos de competição com cultivares provenientes de outros centros açucareiros. Em 1968 foram introduzidas 16 (dezesseis) cultivares: NA 56-79, CB 49-260, CB 47-355, CB 40-69, CB 46-47, CB 40-77, CB 53-98, CB 41-14, CB 41-76, CP 51-22, IAC 51-205, IAC 52-326, IAC 51-134, CO 740, CO 775 e CO 413.

* Eng.° Agr.°, Pesquisador da EMBRAPA-UEPAE-Altamira, Caixa Postal 0061 — 68370 — Altamira — Pará.

** Eng.° Agr.° MSc, Pesquisador da EMBRAPA-UEPAE-Altamira, Caixa Postal 0061 — 68370 — Altamira — Pará.

Em 1979/80/81 foram realizados os cortes das parcelas experimentais onde foram considerados os seguintes parâmetros: Comportamento, adaptabilidade, observações fitossanitárias (ocorrências de pragas e moléstias), análises tecnológicas (brix do caldo, pol do caldo, pol da cana, pureza) e rendimento agrícola. Com a finalidade de indicar canas com seu real rendimento agroindustrial. As Cultivares NA 56-79, CB 47-355 e IAC 52-326 alcançaram as maiores médias em relação a sacarose com pol% de 17,98, 15,57 e 15,51, respectivamente e as cultivares CO 775, CO 413 e NA 56-79 em rendimento agrícola com médias de 122,77, 120,85 e 120,12 t/ha, respectivamente.

Em 1980, mais 6 (seis) cultivares foram introduzidas provenientes da Estação Experimental de Cana-deAçúcar de Carpina, pertencente ao IAA-PLANALSUCAR. As cultivares foram CB 45-27, CP 57-603, CO 997, CO 1007, RB 70141 e B 4362. Essas cultivares mais as duas locais NA 56-79 e CB 49-260 foram levadas a competição.

O ensaio foi instalado em 02 de abril de 1980 no Campo Experimental do km 101 da Rodovia Transamazônica, trecho Altamira-Itaituba, em solo tipo Terra Roxa Estruturada. As coordenadas geográficas registram latitude de 3°12' S e longitude 52°45' Wgr.

O clima predominante é o do tipo Awa de Köppen, úmido no inverno (dezembro a maio) e seco no verão (junho a novembro), com temperatura média do mês mais quente superior a 30ºC. A precipitação anual está em torno de 1.680 mm e a temperatura média anual de 26ºC. A umidade relativa do ar é de 81%.

II — MATERIAIS E MÉTODOS

O delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso com 8 (oito) tratamentos (Na 56-79, CB 49-260, CB 45-27, B 4362, CP 57-603, RB 70141 e CO 1007) e 3 (três) repetições.

As parcelas foram compostas de 5 (cinco) linhas de 10 (dez) metros de comprimento, espaçados de 1,50 m. O plantio foi feito na base de 4 (quatro) rebolos por metro (12 gemas por metro lienar) e equivalente a 200 (duzentos) rebolos por parcela.

TRATOS CULTURAIS

— Foram efetuadas capinas até o canavial se formar (4 meses após o plantio), abafando por sombreamento as ervas daninhas que se estabeleceram.

— Foi administrada uma adubação com sulfato de amônia, superfosfato triplo e cloreto de potássio na fórmula 20-50-10 kg/ha de NPK (baseada em análise de solo).

— Todo o fósforo + 1/2 do potássio + 1/3 do nitrogênio foram aplicados no sulco (fundação) antecedendo o plantio. Três meses após foi aplicado em cobertura (ao lado dos sulcos) o restante dos adubos.

TRATAMENTO DOS REBOLOS

Os rebolos foram tratados em solução fitossanitária de Benlate + Aldrin através de imersão durante 02 (dois) minutos, na dosagem de 500 gramas de aldrin + 100 gramas de benlate em 100 litros de água.

COLHEITA

Por ocasião da colheita foram tomadas as três linhas centrais de cada parcela com uma área útil de 45 m² conservando-se as laterais como bordaduras.

Em novembro de 81 foi feito o corte das parcelas experimentais e levadas para análise ao Laboratório da Usina "Abraham Lincoln", recém adquirida pelo grupo CONAN.

A produtividade e as análises de brix, pol da cana, pol do caldo, pureza e fibras se encontram na tabela I.

Resultados definitivos serão alcançados em 1983, época em que o referido experimento atingir o 3.º ano de corte.

III — RESULTADOS

TABELA I — Rendimento médio, Brix, Pol% caldo, Pol% cana, Pureza %, Fibras % do experimento de "Introdução e competição de cultivares de cana-de-açúcar na região da Transamazônica, Pará — 1981.

Cultivares	Brix	Pol% Caldo	Pol% Cana	Pureza%	Fibras %	Rendimento ton/ha
B 4362	21,45	18,51	15,10	86,30	14,33	175,55
CB 49-260	19,51	15,49	12,92	79,64	14,00	174,81
CO 1007	20,32	16,14	13,25	79,64	13,00	170,36
CO 997	20,22	15,96	13,10	79,12	13,00	161,47
CP 57-603	21,68	18,17	15,14	83,77	13,00	157,03
NA 56-79	20,78	16,81	13,86	81,01	13,66	155,25
RB 70141	20,35	16,32	13,42	79,93	13,66	144,44
IB 45-27	19,85	16,47	13,51	83,00	14,00	138,51

IV — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Apesar de os resultados refletirem apenas um ano de observação, podemos auferir as seguintes conclusões:

— as cultivares B 4362, CB 49-260 e CO 1007 foram as melhores em rendimento agrícola com as médias de 175,55, 174,81 e 170,36 t/ha respectivamente.

— em teor de sacarose as cultivares CP 57-603, B 4362 e NA 56-79 foram as melhores com pol da cana (%) de 15,14, 15,10 e 13,86, respectivamente.

Um aspecto a ser levado em consideração é sobre a cultivar B 4362 que vem obtendo um alto rendimento agroindustrial. Entretanto estamos mantendo-a em observação pois em diversas regiões canavieiras a ferrugem (Puccinia spp) vem dizimando essa cultivar causando prejuízos consideráveis devido a sua alta susceptibilidade ao fungo.

Foram observados a ferrugem em canaviais de El Salvador, Colômbia, Haiti, Nicaragua, Costa Rica, Guatemala, Venezuela, Honduras, Belize, México, Panamá, Porto Rico, Cuba, Jamaica, República Dominicana e já há indícios em canaviais de Pernambuco.

Acreditamos na possibilidade de algumas cultivares precoces terem sido prejudicadas devido a colheita ter sido um pouco tardia (19 meses) porém nada podemos afirmar sobre tal. Iniciamos um trabalho sobre curva de maturação para que possamos avaliar o período útil de industrialização e indicar a época ideal de corte.

V — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ROCHA, A. C. P. N. da & POLTRONIERI, L. S. Competição de cultivares de cana-de-açúcar, (**Saccharum officinarum L.**) na Região da Transamazônica. **A lavoura, 83:** 42, nov./dez., 1980.

POLTRONIERE, L. S., COSTA, M. S. & A. C. P. N. da. Competição de cultivares de cana-de-açúcar (**Saccharum officinarum L.**) na Região da Transamazônica, Altamira. EMBRAPA-UEPAE Altamira, 1981. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE Altamira. Comunicado Técnico, 2).

FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. L. & CAMPOSILVAN, D. **Amadurecedores químicos de cana-de-açúcar.** Araras, PLANALSUCAR, 1978. 31 p. (PLANALSUCAR. Boletim Técnico, 5).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Altamira. Boletim **Agrometeorológico-1979.** Brasília, EMBRAPA-DID, 1980, 13 p.

ESQUIVEL, Eduardo A. A ferrugem de cana-de-açúcar (Puccinia Spp). **Saccharum Stab,** São Paulo **3** (9):22-33, 1980.

BASTOS, T. X. **O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia.** Belém, s. ed., 1972.

AUMENTO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR COM ÁCIDO GIBERÉLICO

PAULO R. C. CASTRO *
ANTONIO DIONISIO **
JAIR JOÃO***
CÉSAR MARTINELLI ****
CLARICE G. B. DEMÉTRIO *

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito da aplicação de ácido giberélico (GA) 60,100 e 150 g/ha no desenvolvimento, produtividade e características tecnológicas da cana-de-açúcar 'CB 51-22'. O ensaio foi realizado em condições de campo, sendo que o regulador vegetal foi pulverizado na parte superior das plantas 112 dias antes da colheita. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo que os 4 tratamentos encontravam-se ao acaso no interior de 6 blocos, constituindo-se cada parcela de 5 linhas de 10 metros de comprimento. A aplicação de GA 60,100 e 150 g/ha promoveu maior crescimento da cana-de-açúcar. O crescimento da região apical foi incrementado com GA 60,100 e 150 g/ha.GA 150 g/ha aumentou a produção em peso da cana-de-açúcar. Variação em altura da planta da ordem de 28 cm, no período de 100 dias após a aplicação do regulador vegetal, refletiu em aumentos significativos na produção obtidos com ácido giberélico 150 g/ha.

* Professor da E.S.A. "Luiz de Queiroz" — USP.
** Engenheiro Agrônomo da Abbott do Brasil.
*** Engenheiro Agrônomo da Usina Costa Pinto.
**** Estagiário do Departamento de Botânica, ESALQ-USP.

INTRODUÇÃO

Com a evolução das técnicas de cultivo da cana-de-açúcar em nossas condições, torna-se cada vez mais difícil a obtenção de incrementos significativos na produtividade desta cultura de elevada importância na obtenção de alimento e energia. Nestas condições, a utilização de reguladores vegetais poderá ser uma alternativa para aumentos quantitativos e qualitativos na produção.

Diversas técnicas de cultivo têm sido utilizadas para aumentar o conteúdo de sacarose na cana-de-açúcar. Um processo consta de eleminar o ápice dos colmos acima dos meritalos maduros para que somente estes sejam incluídos na colheita. Outro consta em efetuar uma adubação de maneira que o nitrogênio torna-se esgotado no momento da maturação. Em plantações irrigadas a água pode ser desviada da cultura na época da maturação. Estes três métodos têm obtido apenas um sucesso parcial (WEAVER, 1972).

Aplicação de sal potássico do ácido giberélico em cana-de-açúcar, nas Filipinas, mostrou resultados promissores. Os maiores aumentos em altura foram obtidos 2 meses após a primeira pulverização e 20 dias depois da segunda aplicação, com 175 dias de idade. KGA pareceu não afetar o perfilhamento. Pulverização foliar com KGA mostrou uma aparente ação em reduzir sensivelmente a tonelagem de cana e a produção de açúcar (VILLAREAL & SANTOS, 1958).

Tratamento dos toletes de cana-de-açúcar — açúcar com ácido giberélico (GA) 10 ppm, nos Estados Unidos, promoveu um rápido aumento em altura dos colmos, sendo que este efeito mostrou-se temporário. Aplicação única de GA nas plantas de cana-de-açúcar revelou um aumento aparente em altura, mas reduziu o diâmetro do colmo e dificultou o perfilhamento. Aplicações repetidas de GA mantiveram os incrementos em altura, mas não aumentaram a produção de cana nem o teor de sacarose na colheita (COLEMAN **et alii**, 1959).

Na Austrália, aplicação de GA nas concentrações de 100 a 200 ppm em plantas novas ou desenvolvidas, sob condições de casa de vegetação, aumentou o teor de açúcares totais e a tonelagem de colmo (BULL, 1964). Em condições de campo, a produção de açúcar foi aumentada até 25% através de aplicações repetidas de GA. A primeira pulverização foi realizada quando a cana possuía 2 metros de altura e a segunda aplicada três a quatro semanas depois. Os melhores resultados foram obtidos quando a colheita foi atrasada pelo menos três meses após a segunda pulverização, para atingir a maturação adequada.

Numerosos reguladores vegetais têm sido testados no Havaí para controlar a produção de cana-de-açúcar (NICKELL & TANIMOTO, 1967). O produto mais promissor surgido destes testes foi o ácido giberélico. Este composto aumenta o comprimento do colmo e a tonelagem de cana e açúcar na colheita se a planta foi mantida no campo tempo suficiente para amadurecer após a aplicação do regulador vegetal. O tecido nodal da cana-de-açúcar contém menos açúcar do que o tecido internodal (meritalo). Deste modo, um colmo de determinado comprimento, tratado com GA, contém mais açúcar do que um colmo de comprimento semelhante, tratado, que possui mais nós por unidade de comprimento (metro linear).

Aplicação de GA 0,1% tendeu a anular o efeito de azauracil em reduzir o peso dos colmos e o comprimento dos meritalos de cana-de-açúcar. Aumento no nível de GA incrementou o conteúdo de sacarose e retardou a ação enzimática, sendo que, alta concentração de azauracil combinada com elevado teor de GA proporcionaram o teor máximo de sacarose (ALEXANDER, 1968).

Em Porto Rico, aplicação de GA 10 ppm promoveu alongamento dos meritalos da cana-de-açúcar. Aumentos significativos no conteúdo de sacarose nos tecidos de reserva ocorreram somente quando o suprimento de nitrato era baixo. As perdas em sacarose promovidas pelos altos níveis de nitrato não puderam ser repostas pelos aumentos em sacarose induzidos por GA. Estes resultados sugerem que aplicação de GA deve ser atrasada após a adubação nitrogenada pesada (ALEXANDER, 1968).

Foi verificado que GA pode promover aumento no comprimento do colmo, tonelagem de cana e teor de açúcar no final do ciclo, desde que as plantas fiquem no campo tempo suficiente para a maturação, após a aplicação do regulador vegetal (TANIMOTO & NICKELL, 1968).

Observou-se um aumento no teor de sacarose em folhas de cana-de-açúcar tratadas com GA. Deste fato considerou-se que as reações de síntese de açúcar e aquelas relacionadas com o crescimento podem ser estimuladas pelo GA. Aplicação de silício e GA aumentaram o conteúdo de sacarose na cana-de-açúcar, sendo que foi observado aumento no crescimento promovido pelo GA e supressão da invertase pelo silício (ALEXANDER, 1969).

Verificou-se no Havaí e Austrália que GA pode aumentar o comprimento dos meritalos e prolongar o período de atividade fotossíntética, resultando em aumento na sacarose e na pureza do caldo. Observou-se a ocorrência de substancial alongação dos meritalos em plantas tratadas com GA, tendo-se verificado também, aumento no peso da cana tratada. Aplicações de GA 125 e 750 ppm mostraram que

a concentração mais baixa já promoveu saturação no sistema. Foi observado aumento nos valores de pol associado com aplicações de GA. Verificaram-se que as respostas ao GA ocorreram em diferentes altitudes e locais. A média da alongação dos colmos foi de 30,3%, sendo que, a média de ganho de peso foi de 30,9%. Isto sugere que a porcentagem de alongação pode ser usada para indicar a extensão do efeito do GA na cana-de-açúcar (SIEMER, 1969).

Foi observado que três aplicações de GA, realizadas com intervalos de 10 dias, resultaram em maior aumento no peso da matéria fresca, comprimento dos meritalos e comprimento do colmo do que uma aplicação única.

O máximo em peso da matéria fresca, maiores comprimentos dos meritalos, além de maior peso de cana aproveitável para a moenda, foram obtidos com três aplicações de GA em intervalos curtos de tempo (máximo de 20 dias). O alongamento dos meritalos atingiu uma média máxima de 21,5 cm com aplicações em intervalos curtos, enquanto que uma única aplicação alongou no máximo 18,5 cm. As análises de brix, pol e sacarose no caldo, mostraram que o GA promoveu modestos aumentos de açúcar por unidade de tecido de reserva durante os quatro meses de estudo. O crescimento adicional causado pelo GA aumentou o rendimento em açúcar, sendo que baseando-se no maior crescimento, aplicações a curto prazo mostraram-se mais efetivas. Meritalos preexistentes quando se iniciou o tratamento com GA sofreram perdas em sacarose, sendo que a cana tratada com GA começou a acumular sacarose, ultrapassando os níveis do controle, cerca de quatro semanas após o tratamento. O estímulo gerado pelo GA para a síntese de açúcar é de suficiente magnitude para satisfazer tanto as necessidades adicionais de crescimento, como também para produzir sacarose adicional para reserva. Os níveis de açúcares redutores foram diminuídos nos meritalos tratados com GA enquanto que a sacarose aumentou, principalmente após o quarto meritalo, revelando-se mais efetiva apenas uma aplicação de GA (ALEXANDER **et alii**, 1970).

Aplicação de GA estimulou a alongação do colmo de cana-de-açúcar em 2 a 6 semanas, mas esta resposta não refletiu em maiores produções, a não ser quando a colheita foi realizada 6 semanas após o tratamento. Uma segunda aplicação de GA, a 4 semanas, prolongou a resposta em crescimento. Em condições de campo, baixas temperaturas foram associadas com respostas mais prolongadas no crescimento. Déficit de umidade não afetou a resposta ao GA. Aplicação de GA 25 a 200 ppm aumentou a amplitude de duração das respostas em crescimento. Em condições de campo, sob altas temperaturas,um período de retardamento no crescimento seguiu a estimulação inicial induzida pelo GA. A concentração de açúcar no colmo diminuiu durante a fase de estimulação no crescimento, mas recobrou-se quando as taxas de crescimento se reduziram. Tentou-se acentuar este processo e, assim, aumentar a acumulação de açúcar, pelo uso de retardadores de crescimento com GA. Silicato de sódio em concentrações de até 200 ppm não afetou o crescimento, o acúmulo de açúcar, nem modificou a resposta ao GA (YATES, 1972).

Sob condições de solução nutritiva, observou-se que o efeito do GA na produção da matéria seca foi mais pronunciado a 18,5ºC em relação a 30,5ºC. Sugeriu-se que a produção de GA endógeno nas raízes ou a translocação, a partir das razses são inibidas por temperaturas abaixo de 18,5ºC, o que poderia explicar a efetiva resposta ao GA exógeno a esta temperatura. A 30,5ºC, uma resposta positiva ao GA pode ser resultado de um déficit do produto resultante do consumo do GA endógeno devido ao rápido crescimento das plantas de cana-de-açúcar sob esta temperatura. Sob efeito do GA, o máximo crescimento foi obtido com temperatura de 30,5ºC nas raízes, sendo que no controle isto ocorreu a 33,5ºC (MONGELARD & MIMURA, 1972).

Aplicação de GA promoveu uma média de aumento no comprimento dos meritalos da cana-de-açúcar de 86%, sendo que a média de aumento em peso foi de 74%. Aplicação de GA 138 g/ha promoveu resposta em 94% dos colmos, sendo que o uso de duas aplicações envolveu 69 g/ha de GA. Utilização de GA aumentou a média dos valores de pol em diversas cultivares (ANÔNIMO, 1975).

Sete cultivares de cana-de-açúcar re-

ceberam 140 g/ha de GA em uma aplicação ou em duas com metade da dose em cada. Colmos colhidos 4 a 6 meses após a última aplicação de GA foram divididos em segmentos que supostamente reagiram ou não à pulverização. Análise dos comprimentos e pesos para cada segmento e para a soma de 3 segmentos mostrou aumentos significativos devidos ao tratamento. GA também aumentou o teor de sacarose no caldo (BUREN **et alii**, 1979).

O crescimento do colmo, peso e teor de sacarose da cana-de-açúcar são normalmente diminuídos quando plantas se desenvolvem sob condições de baixa luminosidade ou temperaturas médias de 23°C, sendo que estes efeitos podem ser evitados com aplicações foliares de GA. Os maiores incrementos promovidos pelo GA dependeram da cultivar tratada, concentração do produto, número de aplicações e intervalos entre aplicações. Cultivares da planície produziram os maiores ganhos em resposta às mais altas concentrações de GA, cultivares do planalto produziram ganhos menores. Os efeitos de duas aplicações de 1 mg de GA por colmo dependeram dos intervalos entre as aplicações. Os menores incrementos no crescimento ocorreram quando os intervalos eram de 0 a 45 dias; os maiores incrementos no crescimento ocorreram quando os intervalos entre as aplicações eram de 15 dias. Os efeitos dos intervalos de 30 dias mostraram-se semelhantes aos de 15 dias, mas os intervalos de 30 dias não resultaram em tão alta perda de colmos como ocorreu com 15 dias. Três e quatro aplicações de 0,5 mg de GA por colmo, em intervalos de 15 dias, foram menos efetivas no aumento do comprimento e peso da matéria fresca do colmo do que três e quatro aplicações de 0,5 mg de GA por colmo em intervalos de 30 dias. Os maiores incrementos no peso da matéria fresca em resposta a 2 mg de GA por colmo ocorreram em resposta ao maior número de aplicações, quatro em intervalos de 30 dias (MOORE & GINOZA, 1980).

Neste experimento estudou-se o efeito da aplicação de ácido giberélico 60,100 e 150 g/ha no desenvolvimento e produtividade da cana-de-açúcar 'CB 51-22'.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na fazenda Monte Belo, município de Piracicaba, em uma Terra Roxa Estruturada, tendo sido utilizada **Saccharum officinarum** cv. CB 51-22, bastante difundida no Estado de São Paulo.

O regulador vegetal aplicado é denominado comercialmente de "Pró-Gibb" (Abbott), tendo por princípio ativo o ácido giberélico (GA3). Foram utilizadas as concentrações de 60,100 e 150 g/ha de GA, sendo a aplicação efetuada com pulverizador costal de fluxo constante de gás de modo a atingir a parte superior das plantas.

A cana-de-açúcar utilizada tratava-se de uma cana-soca de terceiro corte, plantada em 22-02-78, tendo sido a colheita (quarto corte) realizada em 10-09-81. A pulverização com o regulador vegetal foi efetuada em 20 e 21-05-81.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo que os 4 tratamentos encontravam-se ao acaso no interior de 6 blocos, constituindo-se cada parcela de 5 linhas de 10 metros lineares. Foram utilizadas 3 linhas centrais de 8 metros de comprimento e o restante considerado bordadura.

Em 22 e 23-05-81 foi determinada a altura do colo até a base da folha apical da planta de cana-de-açúcar e o comprimento da região do ápice correspondente aos 4 meritalos apicais. Estas mensurações foram repetidas em 29 e 30-08-81. Estes comprimentos foram determinados em 10 colmos marcados ao acaso no interior de cada uma das 24 parcelas sendo analisadas as variações em cm. Por ocasião da colheita (10-09-81) determinou-se o peso de cana enfeixada, sem palha, por parcela e o peso relacionado com o número de colmos. Dez colmos de uma mesma linha foram encaminhados para as análises tecnológicas de brix, pol e fibra % cana (TANIMOTO, 1964), açúcares redutores % caldo (LANE & EYNON, 1934), açúcares prováveis e purezas foram submetidos a análise de variância e ao teste Tukey (5%) para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da Ta-

bela 1, notamos que os tratamentos com GA 150 g/ha e 60 g/ha promoveram uma maior variação na altura total das plantas tratadas em relação ao controle. VILLAREAL & SANTOS (1958), COLEMAN et alii (1970), TANIMOTO & NICKELL (1968), ALEXANDER & GINOSA (1980) também verificaram aumento no comprimento do colmo de cana-de-açúcar sob tratamento com GA.

Pela Tabela 1 verificamos que as plantas tratadas com GA 150, 60 e 100 g/ha mostraram maior variação no comprimento dos 4 meritalos apicais, comparativamente ao controle. Maior alongamento dos meritalos da cana-de-açúcar

TABELA 1 — Efeitos da aplicação de ácido giberélico no comprimento, peso, brix, pol, fibra, açúcares redutores, açúcares prováveis e pureza da cana-de-açucar cultivar CB 51-22 (média de 6 blocos). Valores correspondentes aos testes F (tratamento), Tukey (5%) e ao coeficiente de variação (%).

Parâmetros	Tratamentos — g GA/ha				Testes
	0	60	100	150	
V.A. planta (cm)	19,15	25,85	24,98	28,58	F = 7,07** Δ = 6,09 CV = 14,83%
V.C. apical (cm)	13,40	19,82	19,75	22,62	F = 6,41** Δ = 6,28 CV = 19,95%
Peso (kg) parcela	228,37	226,65	243,33	287,38	F = 6,96** Δ = 43,76 CV = 10,66%
Peso (kg) colmos	239,29	236,17	240,04	269,23	F = 6,38** Δ = 24,96 CV = 6,09%
Brix % cana	19,13	19,29	19,16	19,45	F = 0,93 CV = 1,93%
Pol % cana	17,05	16,85	16,97	17,21	F = 0,54 CV = 2,95%
Fibra % cana	13,86	14,23	14,06	14,14	F = 0,06 CV = 11,15%
A.R. % caldo	0,32	0,57	0,37	0,48	F = 1,89 CV = 45,99%
A. prováveis (%)	16,65	16,33	16,56	16,78	F = 0,74 CV = 3,23%
Pureza (%)	89,09	87,29	88,53	88,45	F = 1,27 CV = 1,86%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ulverizada com GA foi também observado por ALEXANDER (1968) e SIEMER (1969).

Ta Tabela 1, observamos que a aplicação de GA 150 g/ha aumentou o peso de cana enfeixada sem palha por parcela. Esse incremento foi de 25% em relação aos demais tratamentos e ao controle. BULL (1964), NICKELL & TANIMOTO (1967) e TANIMOTO & NICKELL (1968) também notaram aumento na tonelagem da cana-de-açúcar tratada com GA. COLEMAN **et alii** (1959) não verificaram variação na produtividade, sendo que, VILLAREAL & SANTOS (1958) observaram diminuição na produção de cana-de-açúcar pulverizada com GA.

Verificamos na Tabela 1, incremento no peso de cana enfeixada sem palha com relação ao número de colmos, no tratamento com GA 150 g/ha. Isto significa que ocorreu aumento no peso do colmo das plantas tratadas com GA 150 g/ha. Este aumento foi de 12% SIEMER (1968), ALEXANDER **et alii** (1970), ANÔNIMO (1975), BUREN **et alii** (1979) e MOORE & GINOZA (1980) também observaram aumento no peso dos colmos de cana tratados com GA.

De acordo com os resultados anteriores podemos considerar que somente variações em altura da cana-de-açúcar 'CB 51-22' determinadas desde a aplicação do regulador vegetal (21-05-81) até um período de 100 dias (29-08-81), da ordem de 28 cm, refletem em aumentos significativos na produção, obtidos com GA 150 g/ha. Aumentos em altura da ordem de 25 cm, obtidos com GA em concentrações baixas, não correspondem a aumentos significativos em peso de cana na colheita (10-09-81).

Não se notaram variações significativas no brix, com os tratamentos com GA. COLEMAN **et alii** (1959) também observaram que apesar do GA promover incrementos em altura, não aumentou o teor de açúcar. ALEXANDER **et alii** (1970) consideraram que o GA causou modestos aumentos em brix no tecido. Observamos na Tabela 1, que GA 150 /ha mostrou apenas uma ligeira tendência de aumentar o brix em relação ao controle. Incrementos no teor de açúcar em cana tratada com GA foram notados por BULL (1964), ALEXANDER (1968) e TANIMOTO & NICKEL (1968). Foi observada redução na produção de açúcar, em cana tratada com GA, por VILLAREAL & SANTOS (1958).

Também não se verificou alteração significativa no pol da cana-de-açúcar tratada com GA. Entretanto, como no caso do brix, notou-se que GA 150 g/ha apresentou uma ligeira tendência de elemar o pol (Tabela 1). ALEXANDER **et alii** (1970) também observaram modestos aumentos no pol de plantas tratadas com GA. Aumentos significativos no pol de cana-de-açúcar sob efeito do GA foram notados por SIEMER (1969) e ANÔNIMO (1975).

A porcentagem de fibra na cana apresentou uma tendência de aumento com aplicação de GA, sem ocorrer variação significativa (Tabela 1). Este pequeno aumento na porcentagem de fibra pode estar relacionado com o maior déficit hídrico das plantas tratadas com GA. Sabe-se que aplicação deste regulador vegetal pode estimular as taxas de transpiração (LIVNE & VAADIA, 1965), sendo que este efeito pode reduzir o potencial osmótico das plantas (ENDE & KOORNNEEF, 1960 e CASTRO **et alii,** 1977). De forma que, estas são até mesmo evitadas por colônias de afídeos, as quais dependem de elevada disponibilidade hídrica na planta (CASTRO & ROSSETTO, 1979).

Não se notou variações na porcentagem de açúcares redutores, no caldo, com aplicação de GA (Tabela 1). ALEXANDER **et alii** (1970) observaram redução nos teores de açúcares redutores nos meritalos de cana-de-açúcar tratada com GA. Também não se verificaram alterações na porcentagem de pureza com o uso de GA, sendo que SIEMER (1969) observou aumento na pureza do caldo de cana-de-açúcar pulverizada com GA.

A época de aplicação do ácido giberélico (20 a 21/05) mostrou-se adequada devido ao menor desenvolvimento que as plantas normalmente apresentam nos meses de junho, julho e agosto, causado pelas baixas temperaturas, quando não tratadas com GA exógeno.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste experimento permitem as seguintes conclusões:

1. Ácido giberélico 60 e 150 g/ha

promove maior crescimento da cana-de-açúcar 'CB 51-22'.

2. O crescimento da região apical da cana-de-açúcar é incrementado com ácido giberélico 60, 100 e 150 g/ha.

3. Ácido giberélico 150 g/ha, aplicado 112 dias antes da colheita, aumenta a produção em peso de cana-de-açúcar.

4. Variação em altura da cana-de-açúcar da ordem de 28 cm, no período de 100 dias após a aplicação do regulador vegetal reflete em aumentos significativos na produção obtidos com ácido giberélico 150 g/ha.

SUMMARY

HIGHER SUGARCANE YIELD WITH GIBBERELLIC ACID

This study was made on sugarcane 'CB 51-22' to evaluate effects of gibberellic acid (GA) on growth, yield and stalk composition. In field conditions, it was applied gibberellic acid 60, 100 and 150 g/ha with sprayers directed on top region of sugarcane plants, 12 days before the harvest. Stalks were harverted and measured in September, 1981. Analyses of lengths and weights showed that applications of GA 60 and 150 g/ha promoted greater growth of cane plant. The growth of upper region of stalk was increased with GA 60, 100 and 150 g/ha. GA 150 g/ha increased weighs of sugarcane stalks. Variation on sugarcane stalk lenght of about 28 cm, during a time of 100 days, after application of growth regulator, was related with significant increase on sugarcane yield. Application of GA did not affect stalk composition significantly.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. ALEXANDER, A. G. 1968. Growth, enzyme and sugar responses of immature sugarcane to foliar treatment with 6-azauracil and gibberellic acid. J. Agr. Univ. Puerto Rico 52: 295-310.

2. ALEXANDER A. G. 1969. The use of chemicals for sucrose control in sugar cane. Sugar y Azucar 21-25.

3. ALEXANDER, A. G.; MOLTALVO-ZAPATA, R. & KUMAR, A. 1970. Gibberellic acid activity in sugarcane as a function of the number and frequency of applications. J. Agr. Univ. Puerto Rico, 54:477-503.

4. ANÔNIMO 1975. A summary of the use of Pro-Gibb Plus on sugarcane during 1974-1975. Abbott Laboratories, North Chicago 1-20.

5. BULL, T. A. 1964. The effects of temperature, variety and age on the response of **Saccharum** spp. to applied gibberellic acid. Austr. J. Agr. Res. 15:77-84.

6. BUREN, L. L.; MOORE, P. H. & YAMASAKI, Y. 1979. Gibberellin studies with sugarcane. II. Hand-sampled field trials. Crop Sci. 19:425-428.

7. CASTRO, P. R. C. & ROSSETO, C. J. 1979. The influence of growth regulators on aphid infection in cotton. Turrialba 29: 75-77.

8. CASTRO, P. R. C.; MALAVOLTA, E. & MORAES, R. S. 1977. Potential osmótico foliar de tomateiros sob efeito de reguladores de crescimento. Rev. Brasil Biol. 37:785-789.

9. COLEMAN, R. E.; TODD, E. H.; STOKES, J. E. & COLEMAN, O. H. 1959. The effects of gibberellic acid on sugarcane. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 10:588-603.

10. ENDE, J. VAN DEN & KOORNNEEF, P. 1960. Gibberellic acid and osmotic pressure. Nature 186: 327.

11. LANE, J. H. & EYNON, L. 1934. Determination of reducing sugar by Fehling's solution with methylene blue indication. London Norman Rodgers 1-8.

12. LIVNE, A. & VAADIA, Y. 1965. Stimulation of transpiration rate in barley leaves by kinetin and gibberellic acid. Physiol. Plantarum 18:658-644.

13. MONGELARD, J. C. & MIMURA, L. 1972. Growth studies of the sugarcane plant. II. Some effects of root temperature and gibberellic acid and their interactions on growth. Crop Sci. 12:52-58.

14. MOORE, P. H. & GINOZA, H. 1980. Gibberellin studies with sugarcane. III. Effects of rate and frequency of gibberellic acid applications on stalk length and fresh weight. Crop Sci. 20: 78-82.

15. NICKELL, L. G. & TANIMOTO, T. T. 1967. Sugarcane ripening with chemicals. Rept. Hawaiian Sugar Technol. 104-109.

16. SIEMER, S. R. 1969. Developmental field studies of gibberellic acid treatment of Hawaiian sugarcane. Rept. Hawaiian Sugar Technol. 1-5.

17. TANIMOTO, T. 1964. The press method of cane analysis. Hawaii Plrs. Res. 57:133-150.

18. TANIMOTO, T. & NICKELL, L. G. 1967. Effect of gibberellin on sugarcane growth and sucrose production. Rept. Hawaiian Sugar Technol. 137-146.

19. VILLAREAL, E. P. & SANTOS, O. 1958. Test on the effect of Gibrel upon the growth and yield of sugarcane. Proc. Philippines Sugar Technol. 87-91.

20. WEAVER, R. J. 1972. Plant growth substances in agriculture. W. H. Freeman, San Francisco 1-594.

21. YATES, R. A. 1972. Effects on envi-romental conditons and the co-administration of growth retardants on the response of sugarcane to foliar treament with gibberellin. Agronomy J. 64: 31-35.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CAL UTILIZADA NAS USINAS DE PERNAMBUCO E PARAÍBA

ALOISIO DE G. SOTERO *
FERNANDO PAULO F. DA SILVA **

INTRODUÇÃO

No sistema industrial de produção de açúcar são utilizados diversos insumos com o objetivo de promover condições adequadas ao processamento da obtenção do produto final (exumos). Na neutralização do caldo-de-cana para fabricação de açúcar demerara ou cristal, o produto mais comumente utilizado é a cal. Deerr (1950) afirma que a cal já era utilizada pelos antigos egípcios em suas primitivas indústrias de açúcar séculos atrás; segundo Dekker, citado por Honig (1969), a ciência moderna ainda não conseguiu encontrar um agente tão apropriado com a cal para o processo de neutralização.

Na prática, a operação neutralizante é feita através do emprego de uma suspensão aquosa de cal (leite de cal); o processo em apreço acusa a adição ao caldo de uma mistura de hidróxido e carbonatos de cálcio quantidades variáveis, dependendo da qualidade da cal virgem empregada. (Glória et alii, 1975). Na fabricação de açúcar demerara, utilizando-se uma decantação comum, chega-se a gastar em média 500-800 g de cal/TC, Hugot (1969).

Mas não é só como agente neutralizante que a cal é eficaz; ela colabora também no processo de clarificação e decantação.

A cal em presença dos ácidos orgânicos contidos no caldo forma sais insolúveis que precipitam no processo de clarificação, ao mesmo tempo que os materiais albuminóides são coagulados, enquanto os componentes solúveis continuam em todo processo de fabricação no estado coloidal.

As impurezas contidas na cal podem passar ao caldo e prejudicar o processo de clarificação, bem como outras etapas posteriores da fabricação. De qualquer modo, deve-se gastar o mínimo possível de cal de modo a manter o pH do caldo clarificado em torno de 7,0 Hugot (1969).

É necessário que a calagem seja bem conduzida porque todo aumento de cal é prejudicial e se revelará no aumento de CaO no caldo clarificado que, segundo Hugot (1969), não deve ultrapassar a 400 ppm. Havendo mais do que o necessário, o ácido fosfórico e as albuminas precipitam imperfeitamente e a decantação é mais lenta e difícil; o caldo fica turvo comprometendo sensivelmente a qualidade do açúcar bem como o retardamento na evaporação e cristalização.

A presença de quantidades excessi-

* Eng.° Agr.° — Ex-Pesquisador do Centro de Análises — PLANALSUCAR — CONOR.. *Atualmente:* Secretário da Agricultura do Estado de PE.

** Quim. Ind. — Ex-Pesquisador do Centro de Análises — PLANALSUCAR — CONOR. *Atualmente:* Diretor Técnico.

vas de carbonato nas cales, torna-se portanto um inconveniente, acarretando quantidades elevadas de cálcio no caldo clarificado com seus conseqüentes problemas de cinzas nos méis e excesso de incrustações nos aparelhos, Glória et alii (1975).

Além dos efeitos citados, Glória & Delgado (1970) verificaram que o carbonato de cálcio tem um efeito neutralizante muito lento e inadequado para a neutralização do caldo, pelo menos nas condições de processamento da maioria das Usinas do Estado de São Paulo.

A cal virgem utilizado no processo de clarificação e neutralização do caldo-de-cana é obtida pela calcinação da rocha calcária em fornos ou em caieiras, nos processos rudimentares. Oliveira et alii (1975). A qualidade da cal pode ser influenciada pelo processo de calcinação e dois fatores fundamentais devem ser considerados: a temperatura e o tempo de queima, Hugot (1969). A temperatura do forno de calcinação não deve ultrapassar a 1.350, porque acima desta temperatura obtém-se a cal apagada, isto é, uma cal inerte e inutilizável; os silicatos fundem-se formando vidro e a cal produzida possui baixo poder neutralizante. A dissociação dos calcários começa a uma temperatura de aproximadamente 600ºC. A melhor temperatura fica entre 1.100 a 1.300ºC; Oliveira e Alves (1975) comentam, citando outros estudos, que uma temperatura acima de 1.000ºC já é suficiente para produzir uma cal de baixo poder neutralizante. Estas temperarturas entretanto variam com a composição do calcário. Sabe-se porém que o magnésio contido na rocha possui uma reatividade bastante baixa quando submetido às temperaturas mencionadas, Oliveira e Alves (1975).

Glória (1970), citado por Oliveira e Alves (1975), mostrou que as cales podem perder até 50% do seu CaO disponível inicial em um período de 10 dias, em ambiente com 75% de umidade relativa. O fenômeno basicamente conduz a bonatação da cal diminuindo portanto a sua eficácia neutralizante.

A recarbonatação da cal virgem é um fato perfeitamente conhecido e Boynton (1966), citado por Glória **et alii** (1975), teceu amplos comentários sobre o assunto incluindo apreciações dos diversos fatores que afetam o processo. Tal fenômeno ocasiona certos problemas para o controle de qualidade da cal, daí a necessidade da verificação da qualidade da cal no momento da chegada à usina, bem como a forma de conservação e o tempo de permanência nos depósitos.

Glória **et alii** (1974) verificaram que, as condições do Estado de São Paulo, as cales recebidas pelas usinas, em geral, são de boa qualidade. Entretanto, a má conservação desses materiais nos depósitos, faz com que a recarbonatação seja elevada provocando um detrimento na qualidade da cal. No Nordeste do Brasil, especialmente no Estado de Alagoas, Oliveira e Alves (1975) verificaram que as cales utilizadas na safra 74/75 apresentavam um padrão de qualidade bastante inferior ao recomendado, destacando que a alta porcentagem de carbonatação das amostras indicavam condições precárias de armazenamento e conservação do produto com a sua conseqüente deterioração.

O presente trabalho busca a conservação dos seguintes objetivos:

a) Divulgar os resultados das análises realizadas em amostrar de cal coletadas em usinas de Pernambuco e Paraíba, durante a safra 78/79, com fins de avaliar a sua qualidade.

b) Mostrar a necessidade de um melhor controle de qualidade dos insumos industriais, buscando aumentar o nível de rendimento dos processos empregados na indústria açucareira da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

a) **Material:**

As amostras foram coletadas em um total de 19 usinas; 13 no Estado de Pernambuco e 6 das usinas do Estado da Paraíba. A coleta foi feita diretamente nos depósitos da usina e acondicionada em recipientes de vidro, hermeticamente fechados e enviada imediatamente ao laboratório para as determinções analíticas. As análises químicas foram realizadas no Centro de Análises do PLANALSUCAR — CONOR.

De modo geral as cales nas usinas se encontram "armazenadas" a céu aberto, sem cuidados especiais de conservação. Não se levou em consideração a origem do material amostrado.

b) **Métodos:**

As determinações de CaO total e CaO disponível foram feitas segundo a metodologia empregada por Glória e Delgado (1970). As determinações de sílica (insolúveis em HCL) e óxidos combinados (R_2O_3) foram feitas segundo metodologia de Glória (s/d). O teor de $CaCO_3$ (% de recarbonatação) foi determinado através do % de CaO total que passou para a forma disponível através da expressão:

$$\% \ CaCO_3 = \frac{(CaO \ total - CaO \ disp.)}{CaO \ total} \times 100$$

Os parâmetros de avaliação dos resultados analíticos foram:

a) CaO disponível, não inferior a 85% (Dekker citado por Jenkins, 1966).
b) CaO total, não inferior a 90% (Hugot, 1969).
c) MgO, SiO_2 e R_2O_3, não superior a 2% (Jenkins, 1966).
d) $CaCO_3$, não superior a 10% (Oliveira **et alii 1975**).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro I contém os resultados das determinações de óxido de cálcio (CaO) total, óxido de magnésio (MgO, sílica (SiO_2) (Materiais insolúveis em HCl), óxidos combinados de ferro e alumínio (R_2O_3), óxido de cálcio (CaO) disponível, $CaCO_3$ expresso em porcentagem (%). Combinando-se os dados do quadro I com os parâmetros de avaliação estabelecidos, infere-se que:

a) Nenhuma das amostras analisadas satisfazem o critério adotado para o teor CaO total (mínimo 90%). O maior valor encontrado foi de 73,7% (amostra 10), sendo que o menor foi de 40,3% (amostra 11).

b) Nenhuma das amostras analisadas apresentam CaO disponível com teor mínimo de 85%. O maior valor encontrado foi de 65% (amostra 10).

c) 57,89% das amostras analisadas estão fora do critério adotado, para avaliação do teor de MgO. Apenas 2 amostras 14 e 17 do Estado da Paraíba se encontram dentro dos critérios, sendo que as demais apresentam teores de MgO bastante elevado.

d) Apenas a amostra n.º 6 (Estado de Pernambuco) das analisadas apresenta teor de insolúveis em HCl (SiO_2) dentro dos critérios adotados, sendo que os maiores teores de SiO_2 foram encontrados em amostras de usinas do Estado da Paraíba (amostra 15 a 19).

e) 52,7% das amostras analisadas se encontram fora dos critérios adotados para teores de R_2O_3, sendo que o maior teor 7,2% foi encontrado em amostras provenientes das usinas da Paraíba.

f) Apenas a amostra 12 de Pernambuco apresentou % $CaCO_3$ inferior a 10%.

CONCLUSÕES

De acordo com resultados apresentados, verifica-se que nenhuma das cales utilizadas em Usinas de Pernambuco e Paraíba apresentam qualidade dentro do critério mínimo adotado, classificando-se como de padrão de qualidade da cal, haja vista a baixa reatividade do cátion Mg^{++}. Os baixos teores de CaO disponível demonstraram que tais cales são impróprios para neutralização do caldo, o que vem acarretar problemas nos processos de clarificação e inversão dos açúcares. Os teores elevados de sílica, variando de 2% a 14,8%, podem exercer influência negativa no processamento industrial, acarretando incrustações nos evaporadores e trocadores de calor comprometendo o rendimento térmico dos equipamentos bem como causando desgastes, obrigando a limpezas mais enérgicas e freqüentes nos aparelhos. A presença de teores elevados de MgO, SiO_2, R_2O_3 causam dificuldades nos processos de clarificação e

QUADRO - I

Resultados de Análises

Amostra	*CaO%*	*MgO%*	*%SiO_2*	*%R_2O_3*	*% CaO Disp.*	*%$CaCO_3$*
01	68.1	3.1	4.8	3.0	54.9	19.38
02	54.2	2.4	8.6	2.0	46.8	13.65
03	62.1	0.7	4.2	2.0	46.5	25.12
04	65.4	0.6	9.6	3.8	47.9	26.76
05	69.5	1.5	7.6	1.4	61.9	10.94
06	69.1	1.0	2.0	2.2	48.2	30.25
07	68.6	0.8	3.6	1.6	54.6	20.41
08	69.1	0.6	3.8	1.6	53.8	22.14
09	67.4	3.3	4.4	0.4	58.0	13.95
10	73.2	3.2	2.6	1.4	65.0	11.20
11	40.3	5.7	4.4	2.2	13.4	66.75
12	41.1	17.8	4.8	2.8	37.2	9.49
13	60.7	3.1	3.6	1.0	51.0	15.98
14	64.7	0.9	5.4	2.8	53.2	17.77
15	46.0	20.4	14.6	3.2	33.6	26.96
16	70.3	10.9	6.8	3.6	53.2	24.32
17	72.3	0.9	3.0	0.8	57.9	10.92
18	63.5	15.8	8.4	4.0	47.6	25.04
19	55.1	16.9	14.8	7.2	38.9	29.40

As amostras, de 14 a 19, foram coletadas em Usinas do Estado da Paraíba.

decantação aumentado o teor de cinza comprometendo a qualidade do açúcar elaborado.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu agradecimento, pela colaboração prestada, aos técnicos e administradores das Usinas: Ipojuca, Cucaú, Barra, Cruangi, Matary, Santa Tereza, Maravilha, Laranjeiras, Barreiros, Massauassú, Caxangá, Trapiche, Pedrosa, Aliança do Estado de Pernambuco e Santa Rita, Santana, Monte Alegre, Tanques, Santa Helena, São João do Estado da Paraíba, sem a qual este trabalho não seria realizado. Agradecemos também a Técnica de Laboratório Maria

de Lourdes da Silva Almeida, pela dedicação na execução das análises.

LITERATURA CITADA

1. DEERR, N. III **History of Sugar.** s.1.p., Chapman and Hall, 1950, vol. II, p. 578.

2. DEKKER, K. D., Agentes Químicos Usados En La Fabricación De Azúcar, In Honing, P. Princípios de Tecnología Azucareira, México, Continental, 1969, vol. T, p. 323-378.

3. GLÓRIA, N. A., da; SILVA E., SALMERON, A. — Estudo sobre a neutralização do caldo-de-cana nas usinas de açúcar: Carbonatação e conservação da cal virgem In: ——— Seminário Copersucar da Agroindústria Açucareira, 3. Águas de Lindóia, abril, 1975. 10 p.

4. GLÓRIA, N. A., da; SILVA, E., SALMERON, A. — Estudo sobre a neutralização do caldo-de-cana nas Usinas de Açúcar. III — Qualidade da cal empregada nas usinas do Estado de São Paulo — São Paulo, ESALQ, s.d.

5. HUGOT, E. — Carbonatação, In: ——— Manual da Eng. Açucareira, São Paulo, Mestre Jou, 1977, vol. I p. 469-479.

6. JENKINS, G. H., — Clarification Procedures an Reaction. Introduction To Cane Sugar Technology. New York, Escvier, 1966.

7. OLIVEIRA, C. G. de, & ALVES A. S. da, — Estudo da Qualidade da cal utilizada na Indústria Açucareira de Alagoas, Rio Largo, PLANALSUCAR, s.d., 8 p.

COMPETIÇÃO INTERESPECÍFICA ENTRE PARASITOS DA BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR Diatraea saccharalis

* Paulo Sérgio Machado BOTELHO
** Newton MACEDO
*** Nilton DEGASPARI
**** José Ribeiro ARAÚJO

RESUMO

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Controle Biológico da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR, Araras — SP, e tem por objetivo avaliar a competição interespecifica dos parasitos *Metagonistylum minense*, *Paratheresia claripalpis* e *Apanteles flavipes* sobre o hospedeiro *Diatraea saccharalis*.

Foram feitas três combinações de competição sobre o hospedeiro, ou seja:

M. minense versus *A. flavipes;*
M. minense versus *P. claripalpis;*
P. claripalpis versus *A. flavipes.*

Para tanto, em cada uma das combinações foram selecionados 10 lotes de 20 lagartas de 5.° instar, criadas em laboratórios sob dieta artificial. Após as inoculações dos dois parasitos as lagartas foram acondicionadas em caixas plásticas e realimentadas.

Num outro experimento semelhante, escolheram-se 150 lagartas de 5.° instar por repetição, inoculando-as com *A. flavipes* ou *M. minense* e, posteriormente, nos 10 dias subseqüentes foram retiradas 15 lagartas para as inoculações com larvas de *M. minense* ou *P. claripalpis*, dependendo da competição interespecífica em estudo.

Os resultados obtidos permitiram a seguinte conclusão:

- Inoculações simultâneas

  — *P. claripalpis* exerce dominância tanto sobre *M. minense* como *A. flavipes;*

  — *M. minense* exerce dominância sobre *A. flavipes.*

- Inoculações em dias subseqüentes

  — a dominância de *A. flavipes* so-

* Engº. Agroº., M.S., Chefe da Seção de Entomatologia da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

** Engº. Agrº. D., Coordenador Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

*** Engº. Agrº., M.S., Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

**** Biólogo, Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

Nº3 (PÁG. 186)

bre *M. minense* ocorre logo após o primeiro dia de intervalo entre as inoculações;

— a dominância de *A. flavipes* sobre *P. claripalpis* somente começa a ocorrer no sexto dia de intervalo entre as inoculações;

— a dominância de *M. minense* sobre *P. claripalpis* começa a ocorrer após o quinto dia de intervalo entre as inoculações.

INTRODUÇÃO

A maioria dos insetos endoparasitos necessita de um hospedeiro para o seu completo desenvolvimento e quando esse hospedeiro é atacado por mais de uma espécie de parasito, simultaneamente, ocorre normalmente uma competição entre ambos. O multiparasitismo depende preliminarmente do comportamento de oviposição das duas espécies e, posteriormente, da competição interespecífica das formas imaturas, dentro do hospedeiro FISHER (1).

Segundo SIMMONDS (5), em muitos casos de multiparasitismo, uma espécie tem superioridade marcante sobre o seu oponente e invariavelmente o destrói pelo uso das mandíbulas ou pela opressão fisiológica VAN DEN BOSCH et alii (8).

Normalmente não existe superioridade marcante entre os parasitos e, ocorrendo a competição, o vitorioso completa o seu desenvolvimento e o perdedor morre quando ovo ou quando larva jovem.

Várias são as suposições para se tentar explicar o mecanismo de competição endoparasítica. No primeiro caso, a forma imatura mais velha é presumidamente a sobrevivente pela eliminação da mais jovem por inanição, ressaltando-se assim, a importância da hora da oviposição. No segundo caso, tem sido lembrado o ataque físico direto, mediante o uso das mandíbulas, e nesse caso nenhum dos oponentes tem nítida vantagem, sendo mais uma vez o resultado da competição decidido aparentemente pela hora da oviposição.

No terceiro caso, o parasito elimina o seu oponente pela supressão fisiológica, pelo fato da hemolinfa do hospedeiro tornar-se insuficiente para o desenvolvimento do sucessor JOHNSON (2), seja pela secreção de substâncias tóxicas SPENCER (7).

Com relação às três espécies de taquinideos parasitos da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Lep., Pyralidae), *Metagonistylum minense*, *Paratheresia claripalpis* e *Lixophaga diatraeae*, existe uma nítida dominância das duas últimas espécies citadas sobre a primeira, quando em inoculações simultâneas, não havendo dominância entre as duas últimas espécies SIMMONDS, (4 e 6). Entretanto, pouco se conhece acerca do comportamento de *Apanteles flavipes* (Hym., Braconidae) quando em competição com os parasitos taquinideos, tendo como hospedeiro a *D. saccharalis*.

O presente trabalho tem por objetivo esclarecer alguns aspectos desse multiparasitismo entre as espécies *M. minense*, *P. claripalpis* e *A. flavipes*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no Laboratório de Controle Biológico da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR, Araras — SP.

- Inoculações simultâneas

  — *M. minense* versus *A. flavipes*
  P. claripalpis versus *A. flavipes*

O experimento teve 10 repetições e cada uma delas constituiu-se de um lote de 20 lagartas.

Utilizou-se como hospedeiro dos parasitos lagartas de 5.° instar da broca *D. saccharalis* criadas em laboratório sob dieta artificial de HAMMOND & HENSLEY, modificada pelo PLANALSUCAR.

Diariamente selecionavam-se 20 lagartas, que eram mantidas durante uma hora em frasco contendo bagaço de cana. Esse procedimento tinha por objetivo facilitar as inoculações do parasito *A. flavipes*, que tornam-se mais agressivos quando lhes são oferecidas lagartas com odor de cana-de-açúcar.

Adultos de *A. flavipes*, emergidos em laboratório no dia anterior, eram soltos na gaiola de inoculação momentos antes de iniciarem-se os trabalhos.

As lagartas, mantidas no frasco com bagaço de cana, eram retiradas manualmente e inoculadas com *A. flavipes* (uma picada por lagarta), sendo a seguir individualmente acondicionadas em caixas plásticas.

Para as inoculações com *M. minense* ou *P. claripalpis*, utilizaram-se fêmeas de moscas adultas criadas em laboratório, contendo larvas aptas. As fêmeas eram dissecadas sob binocular e as larvas mantidas vivas em solução fisiológica (NaCl a 0,4%).

As mesmas lagartas, previamente inoculadas por *A. flavipes*, eram umedecidas com solução fisiológica visando facilitar a penetração da larva da mosca. Posteriormente, com o auxílio de um pincel, coletava-se uma das larvas de mosca e se depositava sobre a lagarta de *D. saccharalis*. Em seguida a lagarta era realimentada com a dieta artificial do IAA/PLANALSUCAR e mantida em caixa plástica, em sala do laboratório com temperatura de 28 ± 2° C.

As lagartas inoculadas foram diariamente revisadas e os parasitos (pupários de mosca e/ou casulos de *A. flavipes*) retirados e acondicionados em outras caixas plásticas, para observação da emergência dos adultos e, no caso específico do *A. flavipes*, para contagem de casulos por massa.

- Inoculações simultâneas

— *M. minense* versus *P. claripalpis*

Nesse experimento, com o mesmo delineamento estatístico do anterior, as lagartas após terem retiradas dos tubos e selecionadas, foram inoculadas por *M. minense* (1 maggot por lagarta) e posteriormente por *P. claripalpis* (1 maggot por lagarta), seguindo a mesma metodologia descrita anteriormente. Em seguida, as lagartas de *D. saccharalis* foram realimentadas e mantidas em caixas plásticas a uma temperatura de 28 ± 2°C. Diariamente observou-se a formação dos pupários de *M. minense* e/ou *P. claripalpis* e a emergência dos adultos.

- Inoculações em dias diferentes

— *A. flavipes* versus *M. minense*
A. flavipes versus *P. claripalpis*

Inicialmente selecionaram-se 150 lagartas de 5.° instar, que, após terem ficado uma hora em frasco contendo bagaço de cana, foram retiradas e inoculadas por *A. flavipes* (uma picada por lagarta). A seguir as lagartas foram individualmente acondicionadas em caixas plásticas e realimentadas com dieta artificial. Nos 10 dias subseqüentes, um grupo de 15 lagartas foi retirado ao acaso e inoculado por *M. minense* ou *P. claripalpis* (1 maggot por lagarta).

Os lotes foram diariamente revisados, quando observou-se a formação de massa de *A. flavipes* e/ou pupário de *M. minense* ou *P. claripalpis*. As massas, ou os pupários, foram individualmente acondicionados em caixas plásticas, observando-se posteriormente a emergência dos adultos e, no caso específico do *A. flavipes*, contou-se também o número de casulos por massa. Esse experimento foi repetido 10 vezes.

- Inoculações em dias diferentes

— *M. minense* versus *P. claripalpis*

O experimento teve 10 repetições, cada uma delas constituindo-se de um lote de 150 lagartas.

As lagartas, após terem sido retiradas dos tubos e selecionadas, foram inoculadas por *M. minense* (1 maggot por lagarta), acondicionadas em caixas plásticas e realimentadas com dieta artificial. Nos 10 dias subseqüentes, um grupo de 15 caixas plásticas foi retirado ao acaso e as lagartas existentes inoculadas por *P. claripalpis* (1 maggot por lagarta).

Os lotes foram diariamente revisados, quando observou-se a formação de pupário de *M. minense* e/ou *P. claripalpis*. Os pupários foram individualmente acondicionados em caixas plásticas, observando-se posteriormente a emergência dos adultos.

RESULTADOS — DISCUSSÃO

Nas tabelas I, II e III são apresentados os dados obtidos das inoculações simultâneas entre as espécies de parasitos da broca da cana-de-açúcar *D. saccharalis*, na seguinte ordem: *A. flavipes* versus

M. minense, *A. flavipes* versus *P. claripalpis* e *M. minense* versus *P. claripalpis*.

Nas tabelas IV, V e VI são apresentados os dados das inoculações em dias diferentes (um a 10 dias) do parasito *A. flavipes* versus *M. minense*, *A. flavipes* versus *P. claripalpis* e *M. minense* versus *P. claripalpis*, respectivamente.

Os dados contidos na tabela I, inoculações simultâneas entre *A. flavipes* e *M. minense*, revelam certa dominância da segunda espécie sobre a primeira, que entretanto não é marcante.

Quanto à emergência de adultos, a competição interespecífica não chegou a afetá-la, ocorrendo o nascimento de ... 85,56% dos *A. flavipes* e 89,87% das moscas. Em apenas um caso o parasitismo simultâneo das duas espécies sobre um mesmo hospedeiro possibilitou que ambas passassem à fase seguinte (pupa). O somatório das percentagens de crisálidas, brocas mortas e brocas que não chegaram a se transformar em crisálidas e nem foram parasitadas (falhas), esteve dentro dos padrões normais (37,50%).

Os dados da tabela II, competição interespecífica entre *A. flavipes* e *P. claripalpis*, evidenciaram uma nítida dominância da segunda espécie sobre a primeira em todas as repetições do tratamento.

A emergência de adultos de *A. flavipes* (84,57%), assim como a de *P. claripalpis* (93,55%), estão dentro dos padrões obtidos nas criações de laboratório.

O somatório das percentagens de crisálidas, brocas mortas e brocas que não chegaram a transformar-se em crisálidas e nem foram parasitadas (12,50%) também está dentro dos padrões normais, pois via de regra obtém-se maior eficiência de parasitismo com *P. claripalpis* do que com *M. minense*.

Aparentemente, observando-se os dados de emergência de adultos contidos nas tabelas I e II, nenhum efeito negativo ocorre na competição interespecífica, quando num mesmo hospedeiro se desenvolvem *A. flavipes* e *M. minense* ou *A. flavipes* e *P. claripalpis*.

Na tabela III os dados da competição interespecífica entre as espécies *M. minense* e *P. claripalpis*, em inoculações simultâneas, revelaram nítida predominância da segunda espécie sobre a primeira. Em diversos casos o parasitismo simultâneo das duas espécies sobre um mesmo hospedeiro possibilitou que ambas as larvas chegassem à fase de pupa.

A emergência de adultos, tanto de *M. minense* (78,72%) como de *P. claripalpis* (90,23%), não aparentemente afetada pelo parasitismo simultâneo, não fugindo também dos padrões normais de criação a percentagem de obtenção de crisálidas, brocas mortas e brocas falhas (25,50%).

Considerando as competições interespecíficas, os dados evidenciaram que, das três espécies estudadas, a *P. claripalpis* é visivelmente superior às demais. Essa superioridade porém não ficou tão clara quando se observou a competição entre *M. minense* e *A. flavipes*.

Esses resultados de certa forma coincidem com os obtidos por PSCHORN-WALCHER (3) que quando estudou a competição interespecifica dos taquinídeos *M. minense*, *L. diatraeae* e *P. claripalpis*, em inoculações simultâneas, encontrou nítida dominância das duas últimas espécies sobre a primeira, revelando ser *M. minense* uma espécie inferior, quando comparada com a *L. diatraeae* e a *P. claripalpis*, enquanto estas são igualmente competitivas.

Os dados da competição interespecífica entre *A. flavipes* e *M. minense*, provenientes de inoculações em dias diferentes, acham-se na tabela IV.

Os resultados mostram que *A. flavipes* domina *M. minense* em inoculações espaçadas de um dia e essa dominância é crescente à medida que aumenta o intervalo entre as inoculações das duas espécies.

A inoculação em dias diferentes parece não ter afetado a emergência de adultos, número de crisálidas e brocas mortas.

Os dados contidos na tabela V, competição interespecífica entre *A. flavipes* e *P. claripalpis* provenientes de inoculações em dias diferentes, mostraram que a *P. claripalpis* domina o *A. flavipes* em inoculações espaçadas de até cinco dias. Após o sexto dia, essa dominância inverteu-se, passando a dominar o *A. flavipes*. Observou-se ainda que a emergência de adultos, a percentagem do número de crisálidas e o número de brocas mortas parecem não ter sido afetados.

Os dados da tabela VI mostram que

Tabela I. Dados da competição interespecífica obtidos através de inoculações simultâneas dos parasitos *Apanteles flavipes* e *Metagonistylum minense* sobre o hospedeiro *Diatraea saccharalis*, e média das 10 repetições (Araras-SP).

Repetições	Pupários *M. minense*	Massas *A. flavipes*	*Pupários + massas	Crisálidas	Brocas mortas	Brocas falhas	Emergência *A. flavipes*	Emergência *M. minense*	Casulos por massa	% eficiência *A. flavipes*	% eficiência *M. minense*
1	12	3	1	2	1	1	30,00	12	32,66	20,00	65,00
2	9	4	0	0	7	0	40,00	9	43,75	20,00	45,00
3	11	1	0	2	5	1	21,00	10	28,00	5,00	55,00
4	4	5	0	2	9	0	50,80	4	58,40	25,00	20,00
5	8	8	0	0	4	0	40,62	6	45,37	40,00	40,00
6	6	7	0	2	4	1	25,28	5	31,28	35,00	30,00
7	6	8	0	0	5	1	35,37	5	39,50	40,00	30,00
8	7	2	0	1	8	2	57,50	6	65,00	10,00	35,00
9	5	4	0	2	8	1	38,75	4	43,25	20,00	25,00
10	10	4	0	0	5	1	18,50	10	31,00	20,00	50,00
Média	7,8	4,6	0,1	1,1	5,6	0,8	35,78	7,1	41,82	23,50	39,50
%	39,00	23,00	0,50	5,50	28,00	4,00	85,56	89,87		23,50	39,50

(*) Número de brocas que foram simultaneamente parasitadas por *A. flavipes* e *M. minense*, apresentando posteriormente casulos (massa) e pupário.

Tabela II. Dados da competição interespecífica obtidos através de inoculações simultâneas dos parasitos *Apanteles flavipes* e *Paratheresia claripalpis* sobre o hospedeiro *Diatraea saccharalis*, e média das 10 repetições (Araras-SP).

Repetições	Pupários	Massas	Crisálidas	Brocas	Brocas	Emergência		Casulos	% Eficiência	
	P. claripalpis	*A. flavipes*		mortas	falhas	*A. flavipes*	*P. claripalpis*	por massa	*A. flavipes*	*P. claripalpis*
1	18	2	0	0	0	40,00	17	56,00	10,00	90,00
2	18	1	0	1	0	75,00	17	78,00	5,00	90,00
3	11	4	0	5	0	45,50	11	54,50	20,00	55,55
4	18	1	0	1	0	62,00	18	83,00	5,00	90,00
5	16	1	0	3	0	59,00	15	67,00	5,00	80,00
6	15	5	0	0	0	68,20	15	77,40	25,00	75,00
7	19	1	0	0	0	52,00	19	54,00	5,00	95,00
8	13	3	0	3	1	55,00	10	61,00	15,00	65,00
9	11	1	0	8	0	0,00	11	12,00	5,00	55,55
10	16	1	1	2	0	43,00	12	48,00	5,00	80,00
Média	15,5	2,0	0,1	2,3	0,1	49,97	14,5	59,09	10,00	77,50
%	77,50	10,00	0,50	11,50	0,50	84,57	93,55		10,00	77,50

Tabela III. Dados da competição interespecífica obtidos através de inoculações simultâneas dos parasitos *Metagonistylum minense* e *Paratheresia claripalpis* sobre o hospedeiro *Diatraea saccharalis*, e média das 10 repetições (Araras-SP).

Repetições	Pupários			Crisálidas	Brocas	Brocas	Emergência		% Eficiência	
	M.minense	*P.claripalpis*	**M.minense* + *P.claripalpis*		mortas	falhas	*M.minense*	*P.claripalpis*	*M.minense*	*P.claripalpis*
1	2	13	1	3	1	0	2	14	15,00	70,00
2	2	3	7	2	6	0	8	9	45,00	50,00
3	1	10	1	5	3	0	1	11	10,00	55,00
4	3	7	5	3	2	0	4	12	40,00	60,00
5	3	13	2	1	1	0	4	8	25,00	75,00
6	0	13	2	3	2	0	2	13	10,00	75,00
7	1	15	2	2	0	0	3	15	15,00	85,00
8	3	8	0	4	5	0	3	8	15,00	40,00
9	0	12	5	0	3	0	4	16	25,00	85,00
10	1	8	6	2	3	0	6	14	35,00	70,00
Média	1,6	10,2	3,1	2,5	2,6	0	3,7	12,0	23,50	66,50
%	8,00	51,00	15,50	12,50	13,00	0,00	78,72	90,23	23,50	66,50

(*) Número de brocas que foram simultaneamente parasitadas por *M.minense* e *P.claripalpis*, apresentando posteriormente pupário das duas espécies.

Tabela IV. Dados médios de 10 repetições obtidos de inoculações em dias diferentes (1 a 10 dias) do parasito *Metagonistylum minense* sobre o hospedeiro *Diatraea saccharalis*, previamente inoculado por *Apanteles flavipes* (Araras-SP).

Variáveis / Dias	Pupários *M.minense*	Massas *A.flavipes*	*Pupários + massas	Crisálidas	Brocas mortas	Brocas falhas	Emergência *M.minense*	Emergência *A.flavipes*	Casulos por massa	% Eficiência *M.minense*	% Eficiência *A.flavipes*
1	3,9	6,2	0,2	1,3	3,1	0,3	2,6	42,88	46,76	27,33	42,67
2	4,1	5,4	0,7	1,1	3,2	0,5	3,7	46,07	49,55	32,00	40,67
3	3,3	6,9	0,3	1,1	3,2	0,2	2,2	38,88	41,89	24,00	48,00
4	2,9	7,1	0,4	1,0	3,2	0,4	1,8	40,73	44,44	22,00	50,00
5	1,6	7,7	0,8	1,0	3,1	0,8	1,6	37,85	42,22	16,00	56,67
6	1,5	9,2	0,3	0,7	2,9	0,4	1,3	44,89	48,39	12,00	63,33
7	2,6	8,6	0,4	0,7	2,7	0,0	2,2	43,86	48,25	20,00	60,00
8	1,6	9,8	0,2	0,5	2,4	0,5	1,6	45,68	50,60	12,00	66,67
9	2,3	9,2	0,4	0,6	2,0	0,5	2,0	45,27	50,12	18,00	64,00
10	1,9	8,6	0,3	0,5	2,9	0,8	1,5	40,55	45,02	14,67	59,33

(*) Número de brocas que foram simultaneamente parasitadas por *A.flavipes* e *M.minense*, apresentando posteriormente casulos (massa) e pupário.

Tabela V. Dados médios de 10 repetições, obtidos de inoculações em dias diferentes (1 a 10 dias) do parasito *Paratheresia claripalpis* sobre o hospedeiro *Diatraea saccharalis*, previamente inoculado por *Apanteles flavipes* (Araras-SP).

Variáveis	Pupários	Massas	*Pupários + massas	Crisálidas	Brocas mortas	Brocas falhas	Emergência		Casulos por massa	% Eficiência	
Dias	*P.claripalpis*	*A.flavipes*					*P.claripalpis*	*A.flavipes*		*P.claripalpis*	*A.flavipes*
1	7,4	4,5	0,9	0,4	1,8	0,0	6,5	31,93	34,23	55,33	36,00
2	8,1	3,9	0,9	0,5	1,4	0,2	7,5	27,68	30,98	60,00	32,00
3	7,3	3,5	0,9	0,8	2,2	0,3	7,0	36,84	41,06	54,67	29,33
4	8,2	3,1	0,2	0,3	2,8	0,4	7,2	34,72	37,89	56,00	22,00
5	7,1	4,7	0,6	0,5	2,1	0,0	6,0	42,65	48,68	51,33	35,33
6	4,4	6,5	1,9	0,1	2,1	0,0	4,6	37,42	40,64	30,00	56,00
7	3,8	6,7	2,0	0,6	1,8	0,1	3,9	38,57	41,78	38,67	58,00
8	4,0	6,9	1,0	0,4	2,0	0,7	4,1	42,48	46,24	33,33	52,67
9	3,3	8,0	1,3	0,7	1,4	0,3	3,2	43,20	46,75	30,67	62,00
10	4,2	8,0	0,3	0,4	1,9	0,2	3,8	40,73	44,08	30,00	55,33

(*) Número de brocas que foram simultaneamente parasitadas por *A.flavipes* e *M.minense*, apresentando posteriormente casulos (massa) e pupário.

também a *P. claripalpis* quando em competição com *M. minense* domina esta em inoculações espaçadas de até quatro dias. Após o quinto dia, essa dominância inverte-se, e é crescente com o passar dos dias.

Aparentemente também nesse caso os parâmetros não fugiram da normalidade: número de crisálidas, brocas mortas, falhas e emergência de adultos.

Mais uma vez esses resultados são semelhantes aos obtidos por PSCHORN-WALCHER (3), que observou que a espécie inoculada primeiro usualmente sobrevive em maiores proporções do que sobreviveria em inoculações simultâneas.

Por outro lado, nas inoculações em dias diferentes (tabelas IV, V e VI) observou-se um considerável aumento de brocas que originaram pupários e casulos (massas) simultaneamente. Entretanto, a percentagem de eficiência de parasitismo das três espécies estudadas, quando analisadas individualmente, ficaram aquém dos índices normais obtidos em laboratório, se comparadas com resultados de parasitismo sem competição interespecífica.

A explicação para a superioridade da *P. claripalpis* sobre as outras espécies seguramente está associada ao seu maior grau de especialização como parasito da *D. saccharalis.* Detalhes como a fixação ou hospedeiro, são fatos de relevada importância nessa competição interespecífica. Naturalmente, quem primeiro se instala, leva grande vantagem nessa disputa, sendo este o principal fator para decidir a competição interespecífica.

Os dados reforçam a importância da introdução do *A. flavipes,* provando ser mais uma espécie a lutar contra a broca *D. saccharalis* sem contudo afetar o equilíbrio dos parasitos nativos.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Inoculações simultâneas

  — *P. claripalpis* exerce dominância tanto sobre *M. minense* como sobre *A. flavipes;*

  — *M. minense* exerce dominância sobre *A. flavipes.*

- Inoculações em dias subseqüentes

  — A dominância do *A. flavipes* sobre a *M. minense* começou a ocorrer e foi crescente logo após o primeiro dia de intervalo entre as inoculações;

  — A dominância do *A. flavipes* sobre a *P. claripalpis* começou a ocorrer e foi crescendo após o sexto dia de intervalo entre as inoculações;

  — A dominância da *M. minense* sobre a *P. claripalpis* começou a ocorrer e foi crescendo após o quinto dia de intervalo entre as inoculações.

SUMMARY

Competition Among the Parasite Species of the Sugarcane Borer *Diatraea saccharalis.*

This experiment was carried out at the Biological Control Laboratory of IAA/PLANALSUCAR Southern Regional Coordination Service, Araras — SP, and aimed at evaluating the competition among the parasite species *Metagonistylum minense, Paratheresia claripalpis* and *Apanteles flavipes,* on the host *Diatraea saccharalis.*

Three combinations of competition on the host were made, as follows:

M. minense versus *A. flavipes*
M. minense versus *P. claripalpis*
P. claripalpis versus *A. flavipes*

In this experiment, for each of the above combinations, 10 parcels of 20 5th instar larvae, reared in laboratory on artificial diet were selected. After inoculation of there two parasites the larvae were kept in plastic boxes and fed again.

In a similar experiment, 150 5th instar larvae per replication were selected and inoculated with *A. flavipes* or *M. minense.* Afterwards, in the 10 following days, 15 larvae were taken for inoculations with

Tabela VI. Dados médios de 10 repetições, obtidos de inoculações em dias diferentes (1 a 10 dias) do parasito *Paratheresia claripalpis* sobre o hospedeiro *Diatraea saccharalis*, previamente inoculado por *Metagonistylum minense* (Araras-SP).

Dias \ Variáveis	Pupários			Crisálidas	Brocas mortas	Brocas falhas	Emergência		% Eficiência	
	M.minense	*P.claripalpis*	*M.minense* + **P.claripalpis*				*M.minense*	*P.claripalpis*	*M.minense*	*P.claripalpis*
1	1,8	9,0	2,1	1,1	1,0	-	1,8	8,3	26,00	74,00
2	2,4	8,1	1,9	1,7	0,9	-	2,2	6,7	28,67	66,67
3	3,5	6,9	1,5	1,6	1,4	0,1	3,5	5,8	33,33	56,00
4	4,0	5,4	1,0	3,2	1,4	-	3,9	4,9	33,33	43,54
5	6,5	3,7	0,4	2,7	1,5	0,2	6,5	3,3	46,00	29,08
6	7,3	2,2	0,1	4,2	1,1	0,1	7,3	1,5	49,33	18,70
7	7,5	1,1	-	4,9	1,4	0,1	7,4	0,9	50,00	9,56
8	7,2	0,4	-	5,9	1,4	0,1	7,1	0,4	48,00	3,45
9	8,0	0,8	-	5,2	0,9	0,1	8,0	0,1	53,33	6,84
10	8,5	0,1	0,1	5,6	0,7	-	8,5	0,1	57,33	1,77

(*) A percentagem de eficiência de *P.claripalpis* foi calculada excluindo-se crisálidas e brocas mortas existentes antes da inoculação com o parasito.

larvae of *M. minense P. claripalpis*, depending on the interspecific competition under study.

The results allowed the following conclusions:

- Simultaneous inoculations:
  - — *P. claripalpis* dominates both *M. minense* and *A. flavipes*
  - — *M. minense* dominates *A. flavipes*.
- Inoculations ins subsequent days
  - — The prevalence of *A. flavipes* on *M. minense* occurs right after the 1st day or interval between inoculations.
  - — The prevalence of *A. flavipes* on *D. claripalpis* may be noticed only in the 6th day of interval between inoculations.
  - — The prevalence of *M. minense* on *P. claripalpis* starts to be noticed after the 5th day of interval between inoculations.

AGRADECIMENTOS

Os autores são sinceramente gratos às biólogas Isa Amália Dalla Costa e Regina Célia Devitte, pelos auxílios prestados na condução do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FISHER, R. C.. A study in insect multiparasitism; II. The mechanism and control of competition for posession of the host. *J. Experimental Biol.*, *Cambridge*, *38* (3) : 605-28, 1961.

2. JOHNSON, B. Effect parasitisation by *Aphidius platensis* Brèthes on the developmental physiology of its host, *Aphis craccivora* Koch. *Ent. Exp. App.*, Amsterdam, 2 : 82-99, 1959.

3. PSCHORN-WALCHER, H. Experiments on inter-specific competition between three species of Tachinids atacking the sugarcane moth borer, *Diatraea saccharalis* (F.). *Entomophaga*, Paris, *16* (1) : 125-31, 1971.

4. SIMMONDS, F. J. Insect pests of sugarcane in the French Antilles. *Trop. Agric.*, Gilford, *30* (4-6) :122-7, 1953.

5. ———. Parasites of the fruit-fly *Oscinella frit* L. in Eastern North America. *Bull. Ent. Res.*, Slough, 43 : 503-42, 1953.

6. ———. The successful biological control of the sugarcane moth borer, *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (LEP., Pyralidae) in Guadeloupe, B.W.I., In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 10, Hawaii, 1959. *Proceedings*. Amsterdam, Elsevier. p.914-9.

7. SPENCER, H. Biology of parasites and hyperparasites of Aphids. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, College Park, *19*: 119-53, 1926.

8. VAN DEN BOSCH, R.; BESS, H. A.; HARAMOTO, F. H. Status of Oriental fruit fly parasites in Hawaii. *J. Econ. Enmol.*, College Park, *44* : 753-9, 1951.

bibliografia

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL
BIBLIOTECA

Comp. por Maria Cruz
Bibliotecária-Chefe

01 — ALBUQUERQUE FILHO, J. C. de. João Carlos adverte; cada usina fechada deixaria 12 mil pessoas desempregadas. *ASPLANA — Boletim Técnico Informativo*, Maceió, 1(7):1, nov. 1977.

02 — ANDRADE, E. G. L. de. O trabalhador rural na agroindústria açucareira. *Direção Empresarial*, Recife, 6(65):16-8, ago. 1979.

03 — ANDRADE, M. C. de. O açúcar e a formação da sociedade nordestina. *In: História social da agroindústria canavieira*, Recife, Museu do Açúcar, 1974, p. 9-20.

04 — ————. A terra e o homem no Nordeste. São Paulo, Brasiliense Ed., 1964.

05 — ANNICCHINO, W. Exemplo a ser seguido; teste da unidade de assistência sanitária de campo. *ASPLANA — Boletim Técnico Informativo*, Maceió, 1(8):3, dez., 1977; *Boletim Técnico COPERSUCAR*, São Paulo, (5):2-3, set. 1977.

06 — ATALLA, J. W. Resultados sociais, ao invés de subsídios artificiais. São Paulo, COPERSUCAR, 1976.

07 — AZEVEDO, F. de. Canaviais e engenhos na vida política do Brasil; ensaio sociológico sobre o elemento político na civilização do açúcar. Rio de Janeiro, IAA, 1948.

08 — BELTRÃO, M. das G. L. O serviço social da ASPLANA. *ASPLANA — Boletim Técnico Informativo*, Maceió, 2(2):5, jun. 1978.

09 — BIDIN, J. Vantagens dos programas de segurança agroindustrial. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3.* Águas de Lindóia, 1975. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1976. p. 105-10.

10 — CARD, A.T. IAA em Minas; objetivo fundamental de todo planejamento econômico é o homem. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 87(6):36-42, jun. 1976.

11 — CASCUDO, L. da. Sociologia do açúcar; pesquisa e dedução. Coleção Canavieira, Rio de Janeiro, IAA, 1971.

12 — CAVINA, R. O fator trabalho na agroindústria canavieira. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 77(2):31-8. fev. 1971.

13 — CONCESSÃO de terra ao trabalhalhador rural da lavoura canavieira. ato 18/68, de 1.° de julho de 1968. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 72(1):29-32, jul. 1968.

14 — COSTA FILHO, R.M. Queima de cana-de-açúcar. *Boletim Técnico COPERSUCAR*, São Paulo, (10):8-12, set. 1979.

15 — DANTAS, B. A agroindústria canavieira de Pernambuco; raízes históricas dos seus problemas, sua situação atual e suas perspectivas. Recife, GERAN, 1971.

16 — DOCUMENTO de intenção; compatibilização da programação do GERAN com o plano do Governo Federal; metas básicas para a ação do Governo. Recife, GERAN, 1970.

17 — DIÉGUES JÚNIOR, M. População e açúcar no Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, Comissão Nacional de Alimentação, 1954.

18 — FREYRE, G. de M. A presença do açúcar na formação brasileira, Rio de Janeiro, IAA, 1975. Coleção Canavieira 16.

19 — ———. Transformação regional e ciência ecológica; o caso do Nordeste brasileiro. *In: Cana e reforma agrária*, Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1970. p. 25-49.

20 — GONÇALVES, F. A. Condições de vida do trabalhador rural da zona da mata do Estado de Pernambuco — 1964. Recife; Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1965.

21 — GOULART, J. A. A escassez de escravos na agroindústria do açúcar. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 77(2):39-41, fev. 1971.

22 — ———. Índio, cana e açúcar. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 77(1):46-8, jan. 1971.

23 — IAA assina convênio com Sindicato da Orla Marítima; preservados os salários dos trabalhadores no porto do Recife. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 79(6):20-3, jun. 1972.

24 — JULIÃO, F. et alii. O problema agrário na zona canavieira de Pernambuco. *In: Cana e reforma agrária,* Recife Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1970. p. 56-369.

25 — LIDER quer união para vencer a crise açucareira. *ASPLANA — Boletim Técnico Informativo*, Maceió, 3(7):2, nov. 1979.

26 — LIMA, J. de et alii. Análise econômica da cultura de cana-de-açúcar do Estado de Alagoas; safra 1973/74. *Experientiae,* Viçosa 24(12): 315-38, dez. 1978.

27 — LIMA SOBRINHO, J. A. B. Problemas econômicos e sociais da lavoura canavieira. Rio de Janeiro, Zélio Valverde, 1943.

28 — MAZZONE, J. Los colonos de caña del Nordeste del Brasil solicitan ayuda del gobierno. *Sugar y Azucar,* New York, 73(2):70-1, Feb. 1978.

29 — MELO, M. L. de. O açúcar e o homem; problemas sociais e econômicos do nordeste canavieiro. Recife, Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1975.

30 — ———. Proletarização e emigração nas regiões canavieira e agrestina de Pernambuco. *Ciência e Trópico*, Recife, 4(1):7-25, jan./jun. 1976.

31 — PAULA. E.C. de. Aspectos do problema da fixação do homem no campo. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 4.* Águas de Lindóia, 1976. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1977. p. 19-24.

32 — PAULINO, O. Segurança e medicina do trabalho. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 4.* Águas de Lindóia, 1976. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1977. p. 203-11.

33 — PEREIRA, N. Últimos vestígios da sociedade patriarcal. *In: História social da agroindústria canavieira.* Recife, Museu do Açúcar, 1974.

34 — PINTO, E. O problema agrário na zona canavieira de Pernambuco. Recife Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1965.

35 — PLANALSUCAR treina mão-de-obra para a agroindústria açucareira do Nordeste. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 86(5), maio 1976. Anexo 1.

36 — PLANO de trabalho do G E R A N para o 2.° semestre de 1970. Recife, GERAN, 1970.

37 — PROGRAMA especial de apoio às populações das zonas canavieiras do Nordeste. Recife, S U D E N E, 1980.

38 — PROPOSTA de criação de um sistema integrado de treinamento para a reestruturação agrária e racionalização da agroindústria canavieira do Nordeste. Recife, GERAN, 1970.

39 — QUINTAS, A. O problema agrário e a revolução praieira. *In: História social da agroindústria canavieira.* Recife, Museu do Açúcar, 1974.

40 — RABELLO, S. Cana-de-açúcar e região; aspectos sócio-culturais dos engenhos de rapadura nordestinos. Recife, Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1969.

41 — REGIÃO, formação social e desenvolvimento; suas inter-relações; o caso nordestino. Recife, Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1974.

42 — SALDANHA, N. Chefias rurais no Nordeste açucareiro; trajetória de uma problemática. *In: História social da agroindústria canavieira.* Recife, Museu do Açúcar, 1974.

43 — SEGALIA, A. L. & TOKESHI, H. Variedades de cana-de-açúcar para o Brasil; adaptação e recomendação das variedades de cana-de-açúcar para as diversas regiões do país. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 98(6):34-40, dez. 1981.

44 — SIGAUD, L. Os clandestinos e os direitos; estudos sobre trabalhadores da cana-de-açúcar de Pernambuco. São Paulo, Duas Cidades, 1979.

45 — SILVA, G. da M. e. A produtividade na indústria açucareira de Pernambuco. Recife, IAA, 1970.

46 — STUPIELLO, J. P. Qualidade da cana-de-açúcar para a fabricação de açúcar e álcool. *Álcool & Açúcar,* São Paulo, 1(1):17-20, nov. 1981.

47 — TORRES, J. B. V. Condições de vida do trabalhador na agroindústria do açúcar. Rio de Janeiro, IAA, 1945.

48 — VAZ, C. A. Níveis de custo da tonelada de cana em função da tecnologia e da produtividade. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 73(1): 46-74, jan. 1969.

49 — ZAMBELLO JR., E.; HAAG, H.P.; ORLANDO FILHO, J. Aplicação do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) em soqueiras de cana-de-açúcar para diferentes épocas de amostragem foliar. *Boletim Técnico PLANALSUCAR,* Piracicaba, 3(4):1-32, abr. 1981.

50 — ZAMBELLO JR., E & ORLANDO FILHO, J. Adubação da cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil. *Boletim Técnico PLANALSUCAR,* Piracicaba, 3(3):1-26, mar. 1981.

DESTAQUE

BIBLIOTECA DO INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

LIVROS E FOLHETOS

Por
Ana Maria dos Santos Rosa
Bibliotecária

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Superior. Subsecretaria de Desenvolvimento Acadêmico. Coordenação de Ciências Agrárias. Guia das bibliotecas de ciências agrárias: ensino Superior, por Osmar Bettiol e Francisco Bahia Margalho. Brasília, 1982. 134 p.

As informações constantes deste guia foram coletadas através de questionário padronizado enviado a todas as Universidades e Escolas Superiores do País, tanto da área federal quanto da particular e municipal, sendo aplicados até junho de 1981. A tabulação foi concluída em setembro/outubro do mesmo ano. Os dados foram tabulados na mesma seqüência de sua organização no questionário padrão e os principais tópicos abordados foram os seguintes: Identidade da Biblioteca; Equipamentos disponíveis; Acervo; Atendimento ao Público; Serviços Prestados; Serviços Cooperativos; Automação. As informações sobre as bibliotecas foram arranjadas por Região Geográfica, adotando-se o critério de numeração progressiva para a identificação precisa das bibliotecas arroladas.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ALCOOLQUÍMICA, 1, São Paulo, 1981. *Trabalhos apresentados.* Rio de Janeiro, IBP, 1981. 2v.

A preparação deste documento foi baseada na reprodução direta dos textos originais elaborados pelos conferencistas, expositores, debatedores e apresentadores de trabalhos, visando, sobretudo, a agilizar a publicação dos Anais do 1.° Congresso Brasileiro de Alcoolquímica, de modo que as idéias e as informações ali apresentadas não perdessem a sua atualidade haja vista a grande repercussão deste conclave.

Dentre os assuntos apresentados destaca-se a transformação integral de cana-de-açúcar em etanol, fabricação de álcool sem vinhoto, produção de álcool etílico, competitividade de rotas alternativas alcoolquímicas e petroquímicas, problemas da cana-de-açúcar como lavoura energética etc...

FUNDAÇÃO Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR. *Plantio direto no Estado do Paraná.*

Documento preparado com o objetivo de mostrar como o Sistema de Plantio Direto poderá funcionar em novas condições.

São apresentados diferentes capítulos, onde tanto a teoria como a prática estão direcionadas no sentido de mostrar como a nova e revolucionária técnica poderá ser usada em algumas das principais culturas.

As orientações e informações aqui contidas estão embasadas sobretudo nos avanços alcançados em pesquisas realizadas pelo IAPAR, em acordo com a ICI-Brasil S. A., no Estado do Paraná. Esse acordo, estabelecido em 1976, tem por fi-

nalidade básica suprir as informações necessárias ao conhecimento e a avaliação de diferentes componentes do sistema de plantio direto.

MANUAL de racionalização do uso de combustíveis. Rio de Janeiro, Confederação Nacional da Indústria, 1980. 150 p.

Este trabalho foi feito com o objetivo de colocar à disposição das indústrias um documento simples, vasado em linguagem comum, capaz de ser aplicado e entendido pelas equipes técnicas das empresas de qualquer porte.

Deste modo, seus diversos capítulos apresentam um roteiro para a própria empresa analisar a forma como está utilizando os combustíveis, e adotar as medidas necessárias para a redução do seu consumo. Vale salientar que o presente documento é uma contribuição do IDEG no sentido da solução da atual crise energética brasileira. Sua equipe técnica especializada em assuntos de economia de energia, atuando nos principais centros industriais do País, está à disposição dos empresários que, a qualquer momento, desejem receber informações mais aprofundadas e detalhadas a respeito dos assuntos abordados neste manual.

NANDRUP, Ingvar & NOVAES, Mario Solé de — *Manual de operação de caldeiras a vapor*. Rio de Janeiro, Conf. Nacional da Indústria, 1981 88 p.

Este manual é destinado ao operador de caldeira a vapor e ao encarregado de manutenção que não dispõe de meios para frqüentar os cursos do SENAI ou que não tenham maiores conhecimentos técnicos sobre as caldeiras e suas peculiaridades de operação. Em virtude da enorme variedade de tipos e modelos de caldeiras em uso, evitou-se citar marcas ou fazer qualquer outra referência que identificasse uma caldeira em especial, exceto nos casos em que isto era totalmente indispensável. Será verificado pelo leitor, que este texto praticamente não contém nenhuma indicação quanto à manutenção das caldeiras. Tal assunto, devido a sua extensão, será tratado em um manual separado.

Referências Bibliográficas

CANA-DE-AÇÚCAR

AÇÚCAR branco. *Boletim Informativo da Administração Geral do Açúcar e do Álcool*, Lisboa 5(16):19, março 1981.

CORTEZ, Alfredo. Açúcar nas Filipinas. *Boletim Técnico Informativo* Maceió, 3(11):8-9, março, 1980.

DEFENDER o açúcar alagoano é defender o próprio Estado de Alagoas. *Boletim Técnico Informativo*, Maceió, 4(5):8, set., 1980.

ECONOMIA açucareira mundial 80/81 *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 98(4): 11-22, out., 1981.

FORNECEDORES e exportação de açúcar. *Boletim Técnico Informativo*, Maceió, 4(5):10, set., 1980.

TICOULAT Filho, Renato. Para enfrentar os desafios atuais do Brasil, a agricultura precisa crescer em todas as direções. *A Rural*. Rio de Janeiro, 61 (580):32-36, nov., 1981.

ÁLCOOL

ARAGÃO, Sheyla. Um supermercado movido a álcool. *Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo*, Brasília, 13 (73):17-18, jan/fev, 1981.

BORGES, Julio Maria Martins. Energia e desenvolvimento econômico. *Rumos do desenvolvimento*, Rio de Janeiro, 6(31):28-32, set. out. 1981.

FOGÃO a álcool. *Vida Industrial*, Belo Horizonte, 28(6):21, junho, 1981.

O PREÇO da falta de uma política energética. *Boletim Técnico Informativo*, Maceió, 5(3):5, julho, 1981.

PINAZZA, Luiz Antonio. Proálcool, financiamento para instalação de microdestilarias. *A Rural*, Rio de Janeiro, 61(580):37, nov. 1981.

PROCKNOR, C. processo DCI (difusão por célula inundada) um difusor para o programa nacional do álcool. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 98(4):31-45. out. 1981.

SILVA, Félix Andrade da. Álcool etílico; alternativa energética brasileira. *Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo*, Brasília, 13(73):33-40, jan/fev, 1981.

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS DO I.A.A.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO — Nilo Arêa Leão
R. Formosa, 367 — 21º — São Paulo — Fone: (011) 222-0611

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PERNAMBUCO — Antônio A. Souza Leão
Avenida Dantas Barreto, 324, 8º andar — Recife — Fone: (081) 224-1899

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ALAGOAS – Marcos Rubem de Medeiros Pacheco
Rua Senador Mendonça, 148 — Edifício Valmap — Maceió Alagoas — Fone: (082) 221-2022

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RIO DE JANEIRO — Ferdinando Leonardo Lauriano
Praça São Salvador, 62 — Campos — Fone: (0247) 22-3355

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MINAS GERAIS – Rinaldo Costa Lima
Av. Afonso Pena, 867 — 9º andar — Caixa Postal 16 — Belo Horizonte — Fone: (031) 201-7055

ESCRITÓRIOS DE REPRESENTAÇÃO

BRASILIA: Francisco Monteiro Filho
Edifício JK – Conjunto 701-704 (061) 224-7066

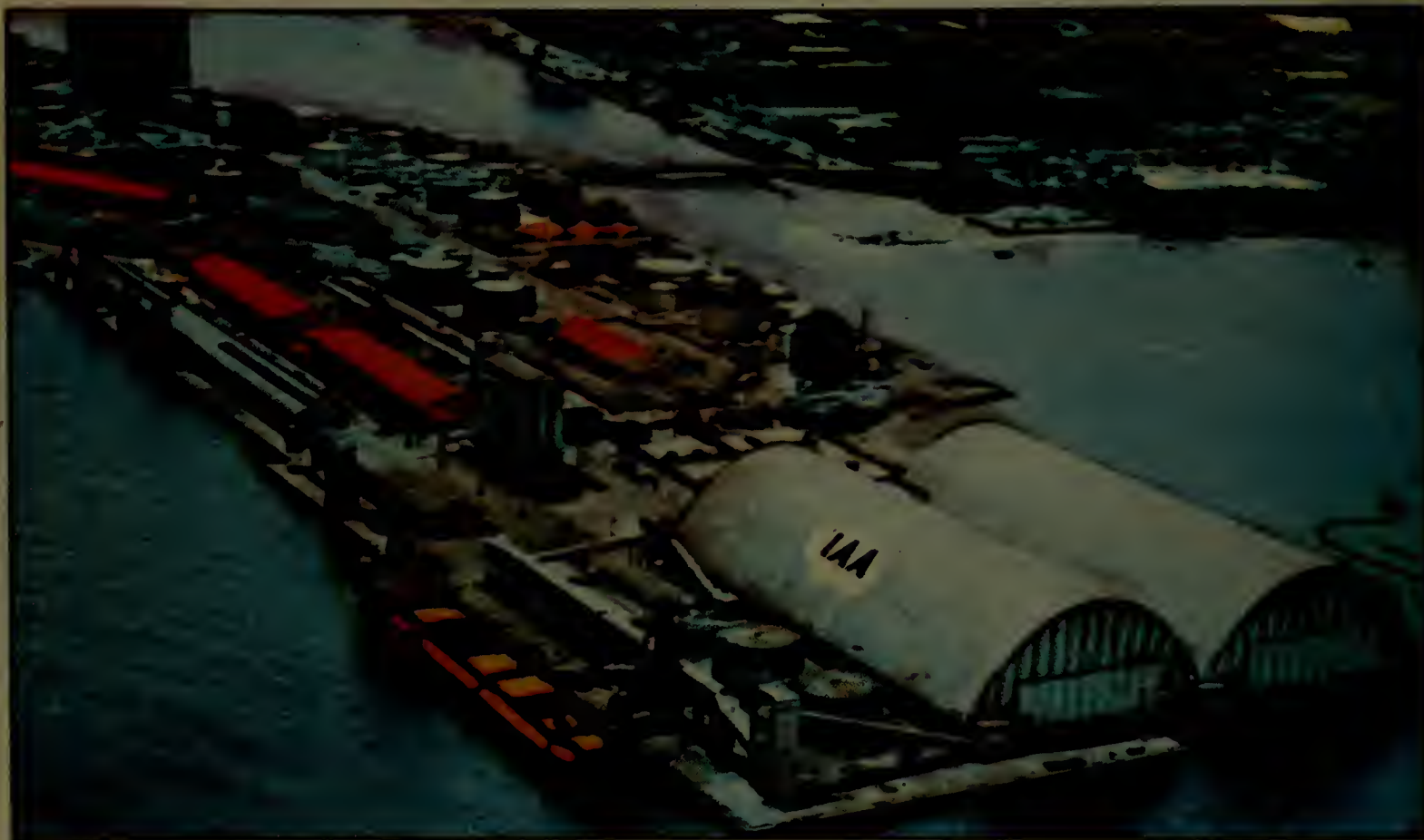
CURITIBA: Aidê Sicupira Arzua
Rua Voluntários da Pátria, 475/20º andar (0412) 22-8408

NATAL: José Lopes de Araújo
Av. Duque de Caxias, 158 – Ribeira (084) 222-2796

JOÃO PESSOA: José Marcos da Silveira Farias
Rua General Osório (083) 221-4612

ARACAJU: José de Oliveira Moraes
Praça General Valadão – Gal. Hotel Palace (079) 222-6966

SALVADOR: Maria Luiza Baleeiro
Av. Estados Unidos, 340/10º andar (071) 242-0026

ENERGIA VERDE, UMA FONTE INESGOTÁVEL

Terminal do IAA em Recife. Aqui são embarcados açúcar e melaço para o exterior e álcool para os veículos do Brasil

Sendo um país tropical, com clima e solo extremamente favoráveis à agricultura, somado à suas enormes e extensas áreas territoriais, o Brasil se transforma no panorama do tempo futuro.
Futuro desconhecido aos olhos do século do petróleo, carregado de enormes problemas energéticos e grande taxa de crescimento.
A criatividade brasileira é um traço inconfundível. Um lastro por todos os cantos do globo. E esta mesma criatividade, não poderia deixar de se expressar no setor agrícola — uma de suas grandes vivências: criou o Programa Nacional do Álcool — PROÁLCOOL, baseado em energia verde, fonte inesgotável.
São mais de 400 anos trabalhados em cana-de-açúcar, desde a colônia até os dias de hoje, fazendo deste produto um dos principais sustentáculos da economia nacional.
Desde 1933, o Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA coordena toda a agroindústria nacional, procurando dar-lhe a dimensão que merece e possui. É esta agroindústria que fará do país, aquele entre poucos com opções futuras de ação energética.
É este IAA que proporciona toda a base de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços ao produtor, nas áreas do açúcar e do álcool.
Para tanto, oferece todas as condições ao seu Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar — PLANALSUCAR, para procura da melhor produtividade, através de trabalhos no melhoramento de variedades e de sistemas modernos de produção agrícola e industrial.
Veículos já circulam tendo o álcool como combustível. A produção aumenta rapidamente. Porém, teremos que acelerar ainda mais.
O governo cuida disto, e o Brasil está substituindo suas fontes tradicionais de energia. O álcool se faz no campo e será tanto melhor feito quanto maior for o entrosamento entre as classes produtoras e o governo.
A meta é produzir álcool, tecnologia 100% nacional, desde o agricultor até o equipamento mais pesado.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO
Instituto do Açúcar e do Álcool